

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1936

THÈSE

N°

534

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ADRIEN DELAUNEY

Né le 20 janvier 1904, à Paris.

COMPORTEMENT ET SUSCEPTIBILITÉ

DES

ANIMAUX THYROXINÉS

DANS L'ANESTHÉSIE AU CHLOROFORME ET A L'ÉTHÉR

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE SUR LE RAT

Président : M. TIFFENEAU, Professeur

PARIS

A. MARETHEUX ET L. PACTAT, IMPRIMEURS

4, RUE CASSETTE, 4

486



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552211_0014

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ADRIEN DELAUNEY

Né le 20 janvier 1901, à Paris.

COMPORTEMENT ET SUSCEPTIBILITÉ

DES

ANIMAUX THYROXINÉS

DANS L'ANESTHÉSIE AU CHLOROFORME ET A L'ÉTHÉR

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE SUR LE RAT

Président : M. TIFFENEAU, Professeur

PARIS

A. MARETHEUX ET L. PACTAT, IMPRIMEURS

1, RUE CASSETTE, 1

LE DOYEN. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	LÉON BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	ROBERT DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	MAURICE VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	MARCEL LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	PIERRE DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. BÉNARD (HENRI).	Pathologie médicale.
BERNARD (ETIENNE).	Pathologie médicale.
BESANÇON (JUSTIN).	Hydrologie.
BOULIN.	Pathologie médicale.
BULLIARD.	Histologie.
CATHALA.	Pathologie médicale.
CHEVALLIER.	Pathologie médicale.
DOGNON.	Physique.
FEY.	Urologie.
GALLIARD.	Parasitologie.
GASTINEL.	Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES.	Pathologie chirurgicale.
GAYET.	Physiologie.
GIROUD.	Histologie.
HAGUENAU.	Pathologie médicale.
HALPHEN.	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD.	Pharmacologie.
HUGUENIN.	Anatomie pathologique.
JOANNON.	Hygiène.
LABBÉ (HENRI).	Chimie biologique.
LACOMME.	Obstétrique.
LANTUEJOL.	Obstétrique.
LAROCHE (GUY).	Pathologie médicale.
LEMAIRE.	Pathologie expérimentale.
LEVEUF.	Pathologie chirurgicale.
M ^{lle} J. LEVY.	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI.	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU.	Pathologie médicale.
MOULONGUET.	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN.	Pathologie médicale.
OBERLING.	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale.
PIÉDELIEVRE.	Médecine légale.
PORTES.	Obstétrique.
RICHET.	Physiologie.
SANNIÉ.	Chimie biologique.
SÈNEQUE.	Pathologie chirurgicale.
TROISIER.	Pathologie expérimentale.
TURPIN.	Pathologie médicale.
VIGNES.	Obstétrique.
WILMOTH.	Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM. ALGLAVE.	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET.	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.
LEROUX.	Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ABRAMI	} Clinique médicale.	BASSET	} Clinique chirurgicale.
ALAJOUANINE		BROCQ	
AUBERTIN		CADENAT	
BRULE		GATELLIER	
CHABROL		HEITZ-BOYER	
CHIRAY		MOURE	
DONZELOT		QUENU	
DUVOIR		SCHWARTZ	
LIAN		VELTER	
PASTEUR-VALLERY-RADOT			
SÉZARY			

MM.	
ECALLE	} Clinique obstétricale.
GUENIOT	
LE LORIER	
LÉVY-SOLAL	
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TIFFENEAU

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PROFESSEUR DE PHARMACOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS

*Qui a bien voulu nous faire l'honneur
d'accepter la présidence de cette thèse;*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'hommage
de notre très respectueuse reconnaissance
pour le bienveillant intérêt dont il nous a
donné tant de marques, et les conseils précieux
qu'il n'a cessé depuis si longtemps de
nous prodiguer.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR PAUL SAINTON

MÉDECIN DES HOPITAUX DE PARIS

*Qui a bien voulu nous inspirer le sujet
de cette thèse;*

*Il a daigné nous admettre parmi ceux
qui ont la faveur de recueillir directement
les fruits de son précieux enseignement et
nous prodiguer ses conseils de tout ordre
au cours de nos études médicales;*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expres-
sion de notre respectueuse reconnaissance.*

A LA MÉMOIRE DU DOCTEUR G. MEILLÈRE

PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
DIRECTEUR DU LABORATOIRE DES TRAVAUX CHIMIQUES
DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

*Maître regretté auquel nous gardons un
souvenir fidèle et profondément reconnais-
sant.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR HOVELACQUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

En hommage de notre profonde et respectueuse gratitude pour la bienveillance particulière qu'il nous a toujours témoignée.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS BAZY

CHIRURGIEN DES HOPITAUX DE PARIS

*Hommage de notre reconnaissance et
de notre respectueux dévouement.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FABRE

DIRECTEUR DES LABORATOIRES DE CHIMIE, BIOLOGIE ET MICROBIOLOGIE
DU MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE
ET DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. CRUVEILHIER

DIRECTEUR DU LABORATOIRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE

A MONSIEUR E. KÖHN-ABREST

DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE DE LA PRÉFECTURE DE POLICE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DOURIS

PROFESSEUR DE TOXICOLOGIE A LA FACULTÉ DE NANCY

COMPORTEMENT ET SUSCEPTIBILITÉ DES ANIMAUX THYROXINÉS

DANS L'ANESTHÉSIE AU CHLOROFORME ET A L'ÉTHÉR

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE SUR LE RAT

INTRODUCTION

Les dangers de l'anesthésie générale et principalement par le chloroforme chez les sujets hyperthyroïdiens, notamment chez les malades atteints de goître exophtalmique, en particulier à l'occasion des interventions sur le corps thyroïde, ont amené les chirurgiens à discuter le problème de l'anesthésie qu'il convient d'appliquer dans ces conditions.

Nous avons eu connaissance de deux cas dans lesquels il y eut syncope mortelle lors de l'emploi du chloroforme à l'occasion de l'intervention sur le corps thyroïde en vue de la thyroïdectomie chez des basedowiens. Dans l'un des cas, la syncope se produisit au début de l'anesthésie avant que l'intervention ne fût commencée; dans le second cas, beaucoup plus typique, le malade soumis à l'anesthésie locale et présentant un certain degré d'excitation, on fit inhaler quelques gouttes de chloroforme : la syncope cardiaque fut immédiate et définitive, malgré tous les moyens mis en œuvre pour y remédier.

On a cherché à expliquer physiologiquement l'apparition de ces accidents graves : on peut concevoir que chez des sujets parti-

culièrement prédisposés se manifeste au plus haut degré un phénomène qui serait peut-être général : dans l'état créé par l'émotion, la frayeur, au moment des préparatifs opératoires comme en d'autres occasions plus banales, la peur détermine une hyper-sécrétion de l'adrénaline, d'où syncope adrénalino-chloroformique dès qu'il y a un peu de chloroforme dans l'organisme par le fait de la mise en œuvre de l'anesthésie. C'est tout le contraire du phénomène qui se passe lorsque, chez un sujet soumis à l'anesthésie chloroformique, efficacement depuis un certain nombre de minutes, et à un moment où ne semblent plus entrer en jeu les phénomènes reliés à l'état psychique, on administre de l'adrénaline; on sait qu'elle a le pouvoir de faire reprendre les mouvements d'un cœur arrêté (Tournade).

Les faits dangereux relatés nous ont incité à procéder à quelques recherches expérimentales. Il nous a semblé intéressant d'étudier et de comparer l'effet de deux anesthésiques généraux courants, le chloroforme et l'éther, sur des animaux préparés par la thyroxine; ce n'est d'ailleurs que le commencement d'une série d'études que nous nous proposons de continuer.

Nous avons donc utilisé des animaux dont l'organisme est en quelque sorte saturé par un des produits fondamentaux de la sécrétion thyroïdienne agissant dans le sens de l'hyperthyroïdisme, dans l'état spécial de thyrotoxicose artificielle obtenu à l'aide d'injections de thyroxine pratiquées en série; nous nous sommes adressé à des rats ^{peu} métissés. Un lot de ces animaux recevait sous la peau du dos, près de la naissance de la queue, pendant une dizaine de jours, des injections quotidiennes de thyroxine (1/4 de centimètre cube d'une solution au 1/1.000); on obtient ainsi des *rats thyroxinés*. Ces animaux sont pour ainsi dire transformés : ils présentent une exophtalmie évidente, ainsi qu'une grande irritabilité, faits qui ont été déjà décrits et que nous nous bornons à signaler ici en passant. D'autre part, un second lot d'animaux semblables, mais non soumis aux injections, est utilisé aux fins de témoins.

Ces animaux sont introduits, soit isolément soit par paire (un rat thyroxiné et un témoin) dans une cloche de verre étanche, dans laquelle on peut, par un système d'affusions gazeuses

approprié, introduire un air riche en vapeurs d'anesthésique, préparé d'avance, de façon à faire monter à volonté, par paliers successifs et à des taux dont on connaît la grandeur, la teneur d'anesthésique de l'air offert à la respiration depuis la valeur nulle qui correspond à l'air normal jusqu'à des valeurs dépassant de beaucoup celles des taux utiles pour l'obtention et le maintien du sommeil anesthésique.

Pendant cette manœuvre, l'animal thyroxiné et le témoin respirent à chaque instant aux dépens d'une même atmosphère chargée d'anesthésique. Ils subissent des effets dont l'ensemble se déroule dans un certain ordre et que l'on note, ainsi que la fréquence du rythme respiratoire, comptée aussi souvent que possible en observant les mouvements d'expansion thoracique ou abdominale.

Au milieu d'un cortège d'incidents divers, les animaux s'endorment. Lorsque l'anesthésie est poussée à un taux ou à une durée assez élevés, il peut se produire une syncope respiratoire; on enlève aussitôt la cloche, et les animaux présentés à l'air libre sont soumis à des tentatives de respiration artificielle si la respiration naturelle ne s'est pas rétablie à ce moment; pour certains animaux, l'arrêt est définitif.

L'ensemble des faits observés, représenté par des graphiques et condensé dans un tableau récapitulatif au point de vue des taux d'anesthésique correspondant aux principaux incidents, permettra de tirer des conclusions utiles : les rats thyroxinés sont plus sensibles au chloroforme qu'à l'éther; deux courbes schématiques résumeront l'allure différente des comportements dans les deux sortes d'anesthésie.

PREMIÈRE PARTIE

LA MÉTHODE

PRINCIPE DE LA METHODE

A. — Un mélange gazeux de réserve, à titre connu, formé d'air riche en vapeurs de chloroforme ou d'éther, est préparé dans un flacon jaugé d'environ 4 litres.

B. — Une grande cloche de verre à bords rodés et vaselinés, reposant sur un plateau de verre, et dont on connaît le volume V , sert de chambre d'expérience.

Les animaux (rats), après avoir été pesés, sont introduits dans la cloche, et diminuent son volume d'une certaine quantité; il en résulte une nouvelle valeur U du volume utile de la cloche pour toute la durée de l'expérience portant sur ces animaux. Pour connaître ce nouveau volume, il suffit d'admettre la valeur 1 pour densité globale du corps des rats; il en résulte que la valeur en centimètres cubes de leur volume d'encombrement est donnée par la valeur en grammes de leur poids total p . On a donc :

$$U = V - p.$$

C. — Le mélange gazeux de réserve est introduit par portions successives calculées dans la cloche à expérience pleine d'air pur au début. Après l'échappement d'un trop-plein gazeux, les animaux se trouvent dans de nouvelles conditions, à un taux d'anesthésique dont on calcule et dont on note la valeur.

Cette manœuvre sera répétée plusieurs fois de façon à élever par paliers successifs le taux d'anesthésique dans l'air de la cloche.

Au cours de l'expérience on inscrit en note les manipulations

successives, les taux d'anesthésique des paliers atteints, le comportement des rats, leur fréquence respiratoire et les signes divers qu'ils présentent, l'apparition du sommeil, l'arrêt respiratoire.

D. — Quand on veut faire cesser l'effet de l'anesthésique, on enlève brusquement et sans difficulté la cloche de son plateau. On continue à noter les phénomènes que présentent les rats (durée de la syncope, reprise des mouvements respiratoires, réveil).

E. — Dans certains cas, on procède à des tentatives de respiration artificielle.

F. — Les animaux qui survivent sont remis en cage ; on observe

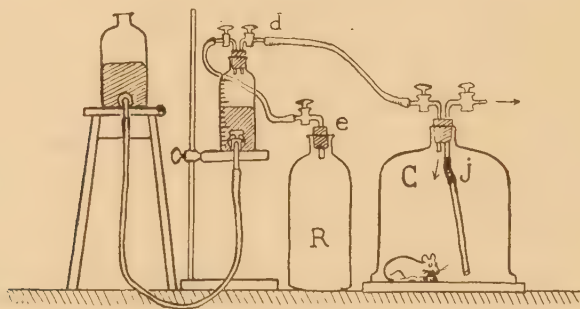


FIG. 1.

leur comportement au réveil (démarche, reprise des occupations habituelles de ces animaux).

G. — Le compte rendu des observations sert à établir les conclusions et remarques spéciales à chaque expérience qui sera représentée par un graphique particulier ; l'ensemble de toutes les observations permet de tirer des conclusions générales, illustrées par des graphiques schématiques.

Nous aurons donc à examiner et à décrire dans cette première partie les points différents suivants :

1° Les anesthésiques employés et la préparation des mélanges de réserve d'air et d'anesthésique ;

2° La production de taux d'anesthésique successifs et croissants dans la cloche à expérience ;

3° Le traitement des animaux et la façon de suivre leur comportement ; l'énumération et la description des signes à noter ; leur signification et leur rôle en vue des conclusions.

APPAREILLAGE. — L'appareillage comprend en principe :

1° Un flacon de réserve, d'environ 4 litres, dans lequel on prépare d'avance un mélange d'air riche en vapeurs d'anesthésique ;

2° Un dispositif de déplacement, à l'aide d'eau ou de mercure, selon deux modalités différentes qui sont exposées plus loin à propos des techniques employées pour réaliser les taux d'anesthésique croissants dans la cloche à expérience ; les figures 1 et 2 en montrent les détails ;

3° Une grande cloche de verre à bords rodés et vaselinés, reposant sur un plateau de verre, qui sert de chambre d'expérience. On la jauge au préalable dans cette position en y versant par

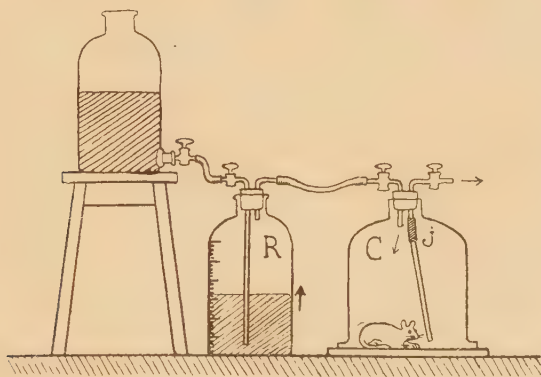


FIG. 2.

l'orifice supérieur et avec précaution de l'eau provenant d'éprouvettes jaugées, de façon à la remplir entièrement. On a ainsi, une fois pour toutes, le volume total V de la cloche.

Cette cloche est munie d'un orifice supérieur où l'on fixe un bouchon de caoutchouc à trous permettant le passage du tube d'arrivée du mélange gazeux, qui est court et ne pénètre que peu dans la partie supérieure de la cloche, ainsi que du tube de sortie de l'air déplacé qui est long et qui descend à 1 cm. de la surface du plateau de verre.

Ces tubes sont munis de robinets et sont reliés par des tuyaux souples de caoutchouc, comme l'indiquent les figures 1 et 2 correspondant aux deux montages différents.

Il y a lieu de mentionner ici une précaution : la tubulure de sortie de l'air, qui plonge jusqu'à la partie inférieure, n'est pas rigide : le tube est formé de deux tronçons dont l'inférieur est le plus long et est comme suspendu au tronçon supérieur par un

joint de caoutchouc souple. De cette façon, on n'a pas à craindre que dans les phases d'excitation et d'irritation du début, les animaux ne brisent le tube par leurs mouvements plus ou moins désordonnés.

I. — Préparation des mélanges de réserve d'air et d'anesthésique.

A. — ANESTHÉSQUES EMPLOYÉS

Nous avons utilisé successivement :

1° Le *chloroforme anesthésique* du Codex (chloroforme officinal ou *chloroformium pro narcosi*); il est présenté en général sous forme d'ampoules en verre jaune scellées et entourées de papier noir; c'est dans cet état qu'il est le plus souvent fourni aux salles d'opérations des hôpitaux par les services pharmaceutiques.

On sait qu'il est constitué par du chloroforme pur, ayant subi une purification et une rectification spéciales, et finalement additionné de 5/1.000 de son poids d'alcool éthylique absolu. Ces précautions ont pour but d'empêcher la formation d'un corps très toxique, l'oxychlorure de carbone ou gaz phosgène, qui peut se produire par altération sous l'influence de l'eau, de l'oxygène et de la lumière.

Sa densité à l'état liquide est de 1,498 à +15°.

Il bout à +60°8 et ses vapeurs sont assez lourdes.

Un litre d'air saturé de chloroforme à +20° en contient environ 4 gr. (Lebeau et Courtois).

Sa formule moléculaire $\text{CHCl}_3 = 119$ gr. 4 pour un volume théorique normal de 22 lit. 4 mesuré à 0° et 760 mm. de mercure indique dans ces conditions normales, en faisant abstraction de l'existence des 5/1.000 d'alcool, que le poids du litre de vapeur est de 5 gr. 32 environ; ce qui correspond à une densité par rapport à l'air qui est de :

$$d = \frac{5,32}{1,293} = 4,11.$$

2° L'*éther anesthésique* du Codex (oxyde d'éthyle, éther officinal pur, ou *Ether purissimus*). Il est présenté en général en bouteilles de 1 ou 2 lit. en verre bouchées hermétiquement, ou en bidons de métal pour les quantités supérieures à 2 lit. selon les prescriptions

réglementaires au sujet des liquides dangereux inflammables de cette catégorie. C'est simplement l'éther aussi pur qu'on peut le préparer et le conserver; il ne contient que des traces infimes d'eau, contrairement à une autre variété dite « éther du commerce » ou *æther depuratus* qui renferme toujours de petites quantités d'eau et d'alcool de la fabrication : ce dernier ne doit pas être employé pour les anesthésies.

L'éther anesthésique présente à l'état liquide à $+15^{\circ}$ une densité de 0 gr. 736 par centimètre cube.

Il bout à $+36^{\circ}5$; sa densité de vapeur est 2,565 par rapport à l'air. Un litre de vapeur d'éther considérée dans les conditions normales, c'est-à-dire supposé mesuré à 0° et 760 mm. de mercure, a pour poids :

$$p = \frac{(\text{C}^2\text{H}^5)_2\text{O}}{22,4} = \frac{74,1}{22,4} = 3 \text{ gr. } 31.$$

B. — MÉLANGES DE RÉSERVE D'AIR ET D'ANESTHÉSIQUE;
CALCUL DU TAUX D'ANESTHÉSIQUE DE LA RÉSERVE.

1^o La préparation du mélange de réserve.

Pour procéder à la préparation de ce mélange, on verse le liquide en quantité connue dans un flacon ne contenant que de l'air, puis on bouche hermétiquement. On introduira par exemple 3 cm³ 33, soit 5 gr. de chloroforme dans un flacon d'air de 4 lit. 200; ou bien 5 à 10 cm³ d'éther, ce qui représente 3 gr. 60 à 7 gr. 20. Il ne faut pas mettre trop de liquide volatil si on veut avoir une bonne vaporisation.

Après l'introduction du liquide et le bouchage rapide, on agite le flacon sans brusquerie et longuement, en le retournant à plusieurs reprises dans tous les sens; le liquide forme ainsi une nappe mince le long des parois et se vaporise en empruntant des calories au milieu ambiant. On le laisse ensuite se réchauffer à la température ambiante pendant une demi-heure environ; à ce moment existe à l'intérieur du flacon une surpression due à l'existence de la vapeur en plus de l'air dans ce vase clos.

Or, avant usage, il faut faire disparaître cette surpression. Pour cela, on ouvre légèrement un robinet fixé sur le flacon, de façon à laisser échapper très lentement le trop plein (par exemple, en deux ou trois minutes); l'échappement s'arrête et le système est en équi-

libre lorsque la pression interne s'est abaissée jusqu'à être égale à la pression atmosphérique. L'échappement du trop plein doit être lent pour éviter des différences (refroidissement de tout gaz trop vite détendu, « coups de bélier », d'où changement possible dans les proportions).

2° Le calcul du taux du mélange de réserve.

Voici comment est conduit le calcul donnant le taux d'anesthésique en grammes par litre du mélange de réserve :

A. — De la température ambiante et de la pression atmosphérique observées, on déduit le *coefficient de dilatation* L donné par la formule suivante utilisant le binôme de dilatation :

$$L = \frac{760}{H} \times \left(1 + \frac{t}{273}\right),$$

formule dans laquelle H est la pression atmosphérique en millimètres de Hg, et *t* la température ambiante en degrés centigrades, d'après les indications du baromètre et du thermomètre. Le coefficient L ainsi défini est celui par lequel on doit multiplier le volume normal (à 0° et 760 mm.) d'un gaz ou d'une vapeur lorsqu'on veut connaître le volume qu'il occupe en fait dans des conditions différentes (t° et H mm.).

B. — Le taux d'anesthésique du mélange de réserve dans les conditions de l'expérience, exprimé en grammes par litre, s'obtient en divisant le poids d'anesthésique liquide introduit par le volume total qu'occuperait le mélange de réserve dans les conditions d'expérience. Ce volume total est égal au volume du flacon jaugé (par exemple 4 lit. 200) dont on devrait retrancher le volume du liquide introduit (mais cette quantité, de l'ordre de 3 à 5 cm³ est négligeable en première approximation) et auquel on ajoute le volume qu'occuperait la vapeur de ce liquide aux conditions de l'expérience, lesquelles sont introduites dans le calcul par le coefficient L défini précédemment.

On aura :

$$T = \frac{p}{F + \frac{p \times L}{d}},$$

formule où T est le taux du mélange de réserve cherché, *p* est le poids de la quantité d'anesthésique introduit à la pipette, et *d* la densité de vapeur de l'anesthésique par rapport à l'air.

II. — Production de taux d'anesthésique croissants
par paliers successifs dans la cloche à expérience :
Calcul des teneurs atteintes.

Nous avons employé deux procédés légèrement différents pour créer une succession de taux croissants d'anesthésique dans l'air de la cloche ; chacun de ces procédés comporte un mode de calcul particulier pour déterminer la valeur du taux atteint.

Il s'agit en fait d'un taux théorique, taux maximum créé par chaque addition, et que nous désignons sous le terme de palier anesthésique ; qui serait le taux vrai si les animaux n'en consommaient pas un peu par fixation au cours de la respiration ; mais l'écart par rapport au vrai taux de chaque instant, lequel est toujours légèrement inférieur au palier calculé, est d'autant plus négligeable que la cloche est plus grande par rapport au volume des animaux qu'on y introduit. Dans nos expériences, deux rats occupant ensemble un volume de 250 à 300 cm³ en moyenne sont placés dans une cloche d'environ 5.000 cm³ : la proportion est donc comme 1 à 17 ou 20 environ. Cette manière approchée de traduire les modifications successives apportées à l'air de la cloche pendant l'expérience suffit pour tirer des conclusions dans notre série d'essais.

Voici l'exposé de ces deux techniques et des modes de calcul correspondants.

Premier procédé : Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente lente et d'échappement du surplus.

La technique consiste à faire une sorte d'injection gazeuse dans la cloche à l'aide d'un dispositif comprenant un réservoir à mercure ou à eau situé assez haut, et d'une ampoule graduée à robinets, le tout disposé de façon à pouvoir mesurer, dans les circonstances de température et de pression de l'atmosphère au moment de l'expérience, un volume voulu 1 du mélange gazeux de réserve, et à le refouler complètement dans la cloche contenant les animaux (fig. 1). Cette manœuvre est rapide (une dizaine de

(1) Pour le réaliser on débranche en *d* pour pratiquer un échappement convenable. — On doit avoir en *e* une bonne étanchéité (dépression).

secondes) surtout si on emploie le mercure, et si les tuyaux et robinets ne sont pas d'un calibre trop étroit.

Au bout d'un certain temps (de l'ordre d'une minute) le mélange dans la cloche peut être considéré comme suffisant (on pourrait y aider par un dispositif d'agitation par palette mû de l'extérieur par une tige montée par joint étanche à mercure).

Il existe alors dans la cloche une surpression, d'environ $1/40$ d'atmosphère si l'injection est de 0 lit. 500 dans une cloche de 5 litres; moindre dans la plupart des cas. En tous cas, elle ne dure pas : dès que l'on admet que la diffusion a été efficace, dans un délai variant d'un quart de minute à une minute suivant que les animaux bougent ou non, la diffusion étant d'ailleurs aidée par le fait que l'air riche en anesthésique qui est lourd est amené à la partie supérieure de la cloche et tend à descendre par lui-même, on ouvre doucement un robinet d'échappement; le trop-plein sort, réalisant une détente douce analogue à celle qui a été décrite à propos de la constitution du mélange de réserve (sans brusquerie) et l'équilibre se rétablit; on ferme aussitôt les robinets (durée de l'échappement : dix à quinze secondes).

La conduite des calculs, pour estimer dans cette technique le taux d'anesthésique dans la cloche, est la suivante :

Volume utile de la cloche :

$$U = C - R \text{ (en litres),}$$

où C est le volume total de la cloche, et R le volume des rats, pratiquement égal à leur poids en fraction de kilogrammes.

Apport gazeux (volume de l'injection) = A en fraction de litre.

Apport d'anesthésique a en fraction de gramme :

$$a = A \times T,$$

où T est le taux de l'air de réserve en gramme d'anesthésique par litre.

Volume total des gaz associés V' supposés sans surpression :

$$V' = U + A$$

c'est le volume qu'occuperaient les gaz si la cloche avait des parois souples comme un sac de baudruche).

Lors de l'échappement du surplus par détente douce avec retour à la pression ambiante, les proportions relatives ne changent pas,

et l'on peut admettre pour le palier anesthésique réalisé à la suite de cette première manœuvre un taux P_1 donné par la formule :

$$P_1 = \frac{a}{U + A}$$

le premier taux succédant à de l'air pur pour lequel on pourrait dire $P_0 = 0$.

Pour les paliers successifs suivants, pour l'un quelconque d'entre eux, on aura à chaque manœuvre :

$$\begin{aligned} \text{nouveau } P &= \frac{a + U \times P \text{ précédent}}{U + A} \\ &= \frac{a}{U + A} + \frac{U}{U + A} \times P \text{ précédent.} \end{aligned}$$

Dans cette dernière formule, la première et la seconde fraction sont fixes si les affusions sont les mêmes; seul P change, ce qui permet facilement de calculer de proche en proche les paliers successifs pour chaque affusion.

Exemple : On part d'un air de réserve constitué en introduisant du chloroforme à la dose de 3 cm³ 33 (soit 5 gr.) dans un flacon d'air jaugeant 4 lit. 190 et qu'on bouche aussitôt.

Température = 21°. Pression atmosphérique : 770 mm., d'où coefficient de dilatation des gaz $L = 1,06$.

Taux de réserve anesthésique après échappement lent du surplus : $T = 0$ gr. 965 de chloroforme par litre d'air de réserve.

Affusions de 500 cm³ (0 lit. 500) dont chacune fournit un apport de chloroforme de :

$$a = 0,500 \times 0,965 = 0 \text{ gr. 482.}$$

Volume utile de la cloche (si on met 2 rats pesant ensemble 255 gr. dans une cloche jaugeant 5 lit. 250) :

$$U = 5,250 - 0,255 = 4 \text{ lit. 995.}$$

Palier chloroformique atteint après la première affusion :

$$P_1 = \frac{0,482}{4,995 + 0,500} = 0 \text{ gr. 087 par litre}$$

et pour la série des manœuvres suivantes :

$$P \text{ nouveau} = \frac{0,482 + [4,995 \times P \text{ précédent}]}{4,995 + 0,500}.$$

Deuxième procédé : Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Cette technique comporte une manœuvre plus rapide et un calcul peut-être plus simple que dans le cas précédent ; les résultats sont peut-être aussi un peu moins précis ; pratiquement, elle donne des résultats analogues.

Ici, on pratique des affusions par petites quantités, que l'on conduit assez rapidement (en moins de quinze secondes), le robinet d'échappement étant ouvert, de façon que le volume d'air de réserve riche en anesthésique arrivant par le haut déplace toute la masse, d'où une sortie d'un volume égal des couches inférieures de la cloche par la tubulure centrale dont l'orifice est en bas (fig. 2). L'air sorti est de l'air du taux précédent. Aussitôt l'affusion et l'issue simultanées achevées, on ferme les robinets. Si les affusions sont petites, si le point d'entrée et le point de sortie des gaz dans la cloche sont suffisamment éloignés, si la manœuvre est assez rapide, mais sans à-coup, on peut admettre qu'il n'y a pas au début de diffusion sensible entre l'air entrant et l'air sortant, et qu'on a remplacé une portion de l'atmosphère de la cloche par un volume égal de mélange de réserve. Il n'y a ni surpression, ni détente sensible. Au bout d'une demi-minute à une minute, le mélange peut être considéré comme homogène.

La conduite des calculs, pour estimer dans cette technique le taux d'anesthésique dans la cloche, est la suivante :

Volume utile de la cloche : $U = C - R$ (en litres) où C est le volume total de la cloche, et R le volume des rats, pratiquement égal à leur poids en fraction de kilogramme.

Apport gazeux (volume du déplacement) = A en fraction de litre.

Apport d'anesthésique a en fraction de gramme :

$$a = A \times T,$$

où T est le taux de l'air de réserve en gramme d'anesthésique par litre.

Volume total des gaz associés : ici, c'est le mélange de l'affusion A et d'un volume de l'air précédent égal au volume total de la cloche diminué, non seulement du volume des rats, mais aussi d'un volume égal à A qui est parti par le bas pendant que l'affusion A entraînait elle-même par le haut.

En résumé, volume résiduel S de l'air précédent :

$$S = V - R - A = U - A.$$

Pour la première affusion :

$$P_1 = \frac{a}{U}.$$

Et pour l'une quelconque des affusions successives suivantes :

$$\text{nouveau } P = \frac{a}{U} + \frac{U - A}{U} \times P \text{ précédent.}$$

Les deux fractions de cette formule sont fixes au cours d'une expérience si les affusions sont les mêmes.

Exemple : On part d'un air de réserve constitué en introduisant de l'éther à la dose de 5 cm³ (soit 3 gr. 60) dans un flacon d'air jaugeant 4 lit. 220 et qu'on bouche aussitôt.

Température = 20°. Pression atmosphérique = 770 mm, d'où coefficient de dilatation des gaz L = 1,057.

Taux de réserve anesthésique après échappement lent du surplus : T = 0 gr. 670 d'éther par litre de réserve.

Affusions de 250 cm³ (0 lit. 250) dont chacune fournit un apport d'éther de :

$$a = 0,250 \times 0,670 = 0 \text{ gr. } 1675.$$

Volume utile de la cloche (si on met 2 rats pesant ensemble 291 gr. dans la cloche jaugeant 5 lit. 250) :

$$U = 5,250 - 0,291 = 4 \text{ lit. } 969.$$

Palier éthéré atteint après la première affusion :

$$P_1 = \frac{0,1675}{4,969} = 0 \text{ gr. } 033 \text{ par litre,}$$

et pour la série des manœuvres suivantes :

$$P \text{ nouveau} = 0,033 + \frac{4,969 - 0,250}{4,969} \times P \text{ précédent.}$$

III. — Observation des animaux en expérience.

A. — PRÉPARATION DES ANIMAUX.

Les animaux qui ont été utilisés sont des rats ^{que} métissés, à fond de robe blanche, avec diverses taches noires ~~ou brunes~~; ce ne sont pas des albinos, dont la sensibilité spéciale au chloroforme est connue. Nous avons d'ailleurs étudié l'influence du chloroforme dans les mêmes conditions sur les rats non traités à la thyroxine. Les uns ne subissant pas d'injections servent de témoins; les autres ont subi une dizaine d'injections quotidiennes sous-cutanées de $\frac{1}{4}$ de centimètre cube de solution de thyroxine au millième sous la peau du dos, près de la naissance de la queue; leur férocité s'amplifie pendant la durée de ce traitement et ils sont très difficiles à manier, même avec des pinces.

Un essai a été fait en remplaçant la thyroxine par le perextrait thyroïdien Carrion; le comportement a été le même que dans le cas de la thyroxine.

B. — MANŒUVRE DES ANIMAUX AU MOMENT DE L'EXPÉRIENCE.

Quelques minutes avant l'expérience, les rats sont pesés dans une boîte, puis placés au centre du plateau de verre; au bout de quelques moments d'agitation ils présentent quelques instants de calme, dont on profite pour installer vivement sur eux, mais sans choc, la cloche de verre dont on a au préalable vaseliné les bords. C'est à ce moment surtout qu'apparaît l'utilité du joint flexible du tube intérieur, qui pourrait se briser ou blesser un rat s'il était rigide.

On relie alors par les tubes de caoutchouc la tubulure supérieure de la cloche avec celle de l'appareil à écoulement gazeux en vue des affusions.

On attend que les animaux se soient calmés après quelques instants d'agitation ou de marche. On observe leur respiration au repos, et on commence les affusions d'air chargé d'anesthésique. A ce propos, on peut rappeler le principe de la manœuvre des mélanges gazeux.

Nous n'avons pas utilisé la méthode qui consiste à faire passer sur les animaux successivement des mélanges gazeux préparés à

part et en grande quantité. Nous avons considéré la cloche étanche comme une sorte de réservoir dans lequel on introduit à l'aide d'une légère surpression des quantités déterminées d'air riche en vapeurs d'anesthésique. A l'occasion de chaque introduction, qui peut se faire de deux manières différentes, la teneur dans la cloche s'élève d'une quantité facile à calculer; mais on doit laisser échapper le trop-plein sans trop de rapidité et ne fermer les robinets que quand l'équilibre avec la pression atmosphérique est considéré comme atteint; un manomètre à eau communiquant avec l'air libre branché sur le bouchon de la cloche renseignerait exactement à ce sujet.

C. — CONDITIONS DE SÉJOUR DES ANIMAUX DANS LA CLOCHE.

Au point de vue du confinement, il y a lieu de remarquer que, au cours de chaque nouvelle affusion, il y a départ d'une portion de l'air précédent, ce qui élimine une part de l'acide carbonique; l'arrivée d'air chargé d'anesthésique apporte de nouvelles quantités d'oxygène, concourant à relever la teneur en oxygène de la cloche.

Nous avons effectivement constaté que les animaux soumis à des affusions successives au moyen *d'air pur* peuvent vivre sans gêne pendant une heure et même une heure et demie, ce qui montre que la provision et le renouvellement de l'air sont suffisants par ces moyens simples.

D'autre part, nous nous sommes assuré que deux rats pouvaient vivre sans gêne sensible pendant une demi-heure dans la cloche hermétiquement close.

Au point de vue de la consommation d'anesthésique par les animaux, elle ne se fait qu'en petite quantité et d'après plusieurs facteurs difficiles à établir; il faudrait, en effet, tenir compte du temps écoulé, de la rapidité de progression des taux d'anesthésique, de la grandeur de ces taux; de facteurs individuels très variables: fréquence respiratoire, amplitude et capacité pulmonaire, et enfin d'un facteur spécial, coefficient d'échange au niveau des alvéoles pulmonaires, susceptible de varier et pratiquement impossible à déterminer. On ne pourrait faire autre chose que de doser l'anesthésique fixé par le rat. En ne considérant que les taux calculés sous le nom de paliers qui donnent une grandeur approximative de la teneur de la masse d'air en anes-

thésique, on n'enlève rien à la valeur comparative des expériences.

Bien qu'on ne connaisse pas les fractions d'anesthésique absorbées, on reste malgré tout placé dans des conditions analogues à ce qui se passe dans une anesthésie opératoire : le sujet respire aux dépens d'un air chargé d'anesthésique dont on peut faire varier la teneur qui peut être connue ; de ces variations dépend la marche de l'anesthésie.

A la vérité, ces animaux sont dans des conditions différentes des conditions opératoires habituelles envisagées dans le sens le plus large, puisqu'ils sont abandonnés à leur comportement propre sous l'influence de l'anesthésique, sans subiraucune intervention, aucun traumatisme, aucun choc opératoire ; ils sont néanmoins dans les conditions de tout patient en cours d'anesthésie avant l'acte opératoire, circonstance qui n'est pas exempte d'accidents.

En fait, les animaux consomment de l'oxygène, rejettent de l'acide carbonique et fixent dans leur organisme une certaine fraction de l'anesthésique mis en œuvre. Il en résulte que la teneur en vapeur d'anesthésique de l'air de la cloche est à chaque instant plus faible que ne l'indique le calcul des taux correspondant à chaque palier ; mais la différence est d'autant plus faible que la cloche est plus grande par rapport au volume du corps des animaux introduits. Cette première approximation suffit en pratique pour tirer d'utiles conclusions des essais pratiqués.

D. — OBSERVATION DES INCIDENTS ET SIGNES DIVERS AU COURS DE L'EXPÉRIENCE.

Nous n'avons pas envisagé dans ce travail l'étude des modifications anatomo-pathologiques ou histologiques que peut apporter soit au corps thyroïde, soit aux autres organes, l'action répétée des injections de thyroxine ; nous nous sommes limité à la détermination des circonstances à la suite desquelles les accidents de syncope respiratoire ou le fait brutal de la mort peuvent apparaître.

Il existe des études sur le psychisme des rats dans des conditions diverses ; nous n'avons pas entendu nous attacher dans notre expérimentation à ce point de point de vue particulier de l'étude des animaux.

Nous nous sommes borné à enregistrer au fur et à mesure des incidents de l'expérience et en marge de l'horaire et des taux atteints un certain nombre de signes simples. Sans avoir eu dans cette série d'expériences recours à des dispositifs spéciaux qui auraient permis de suivre le rythme cardiaque, sans appareillage compliqué, nous nous sommes attaché à observer avec le plus d'attention possible, et pour ainsi dire minute par minute, ce qu'on peut voir au travers de la paroi de verre de la cloche en place; c'est-à-dire le comportement en général, et le rythme respiratoire en particulier, lequel nous sert de grandeur variable à noter pour suivre la marche et les progrès de l'anesthésie.

Étant donné les circonstances, et en raison de la présence de deux animaux, on compte en un quart de minute ou une demiminute le nombre d'expansions thoraciques ou abdominales; on en déduit la valeur à l'instant considéré de la fréquence respiratoire rapportée à la minute.

On note également les caractères du rythme respiratoire : l'importance de l'amplitude, la prédominance thoracique ou abdominale et, dans certains cas, le caractère binaire du rythme.

On note aussi dans certains cas les mouvements respiratoires annexes : mouvements des narines ou des longs poils implantés sur le museau (vibrisses), dont le rythme est parfois trois fois plus rapide que celui du thorax; ces mouvements annexes s'arrêtent, au contraire, quand l'anesthésie est profonde.

En dehors de la notation systématique du rythme respiratoire relevé aussi fréquemment que possible, les différents phénomènes que l'on rencontre et qui peuvent présenter un intérêt dans le cours de chaque expérience, constituant en somme des tests de repère dans la marche progressive de l'anesthésie, sont réunis à peu près dans l'ordre naturel de leur succession dans la liste suivante :

1° La première surprise, phénomène purement psychique : l'animal perçoit l'arrivée de l'affusion d'anesthésique et sa curiosité est éveillée; il se dresse et cherche à reconnaître le point d'arrivée de cet ennemi soudain dont il se préoccupe; il tourne également dans la cloche et semble rechercher les issues possibles pour s'échapper;

2° La première excitation respiratoire (tachypnée), dont on peut noter l'importance de l'amplitude;

3° Les excitations respiratoires notables suivantes (tachypnée et amplitude également);

4° La paralysie du train de membres postérieurs (paraplégie) et la chute consécutive ;

5° Le début apparent du sommeil ;

6° Le sommeil devenu apparemment manifeste ;

7° La stabilisation du rythme respiratoire pendant le sommeil ;

8° Le sommeil profond (arrêt des mouvements respiratoires annexes des narines et des vibrisses ;

9° La dissociation manifeste entre les rythmes respiratoires des deux animaux pendant le sommeil ;

10° Le parallélisme établi entre les rythmes respiratoires et, dans certains cas, l'égalité (cas des expériences à l'aide de l'éther) ;

11° La baisse progressive des rythmes respiratoires quand on augmente ou prolonge l'anesthésie ;

12° La prédominance thoracique ou abdominale des mouvements respiratoires à ce stade ; les saccades, parfois le rythme binaire (respiration bulbaire ?) ; les spasmes ;

13° Le premier accident de syncope respiratoire, ou bien l'accident unique mortel ;

14° Dans certains cas, le deuxième accident syncopal ;

15° Les reprises respiratoires ;

16° La détermination de l'accident mortel ;

17° Le taux d'anesthésique maximum atteint au moment du retour à l'air libre par enlèvement brusque de la cloche, après accident dans la plupart des cas étudiés ;

18° Le nombre des paliers successifs pour atteindre ce taux ;

19° La vitesse de progression des taux dans l'anesthésie en tenant compte du fait que l'anesthésie est de longue, courte ou moyenne durée ;

20° Ces deux derniers caractères se trouveraient résumés dans la considération de la pente moyenne de la courbe des paliers successifs des taux d'anesthésiques sur les graphiques représentatifs.

En outre, les animaux en état de syncope respiratoire au moment de l'enlèvement de la cloche sont immédiatement l'objet de manœuvres de respiration artificielle par traction de la langue à l'aide d'une pince, d'inhalation large d'oxygène devant l'ouverture d'un entonnoir relié par un tube de caoutchouc à un cylindre d'oxygène comprimé et de massages du thorax à l'aide des pouces, le rat étant tenu sur le dos dans les mains réunies. A la suite de

ces manœuvres, on peut constater un retour temporaire ou définitif des mouvements respiratoires.

Enfin, l'animal peut succomber dans les quelques heures qui suivent la fin de l'expérience : dans un des cas étudiés le rat a été trouvé mort le lendemain.

On trouvera plus loin, lors de la discussion des résultats, un tableau numérique récapitulatif indiquant pour la plupart des faits mentionnés dans cette liste et, pour chaque catégorie d'animaux, les diverses valeurs des taux d'anesthésique correspondant au palier atteint au moment où le fait relaté a été observé dans toutes les expériences où il a été relevé. Pour chaque groupe de nombres ainsi rassemblés, la moyenne des valeurs de taux inscrits sera indiquée.

E. — GROUPES D'ANIMAUX ÉTUDIÉS.

Les expériences ont porté sur 30 rats différents. Un premier groupe de 5 rats normaux utilisés séparément a été soumis à l'anesthésie chloroformique pour établir les modalités de la méthode et pour se rendre compte de l'action du chloroforme sur la variété de rats employés; un deuxième groupe, comprenant 12 rats (6 rats thyroxinés et 6 normaux), a été utilisé dans une série d'anesthésies chloroformiques par paires (1 rat thyroxiné et un témoin constituant un couple pour une expérience); enfin, un troisième groupe comprenant 13 rats a servi à constituer 7 expériences avec anesthésie par l'éther : dans cette dernière série, nous avons utilisé 5 couples formés d'un animal thyroxiné et d'un témoin; puis 1 rat thyroxiné utilisé seul; le dernier couple a été constitué d'un témoin et d'un rat auquel, au lieu de thyroxine, nous avons injecté par dose semblable du *pere*trait thyroïdien *Carrion*; cet animal s'est comporté comme ceux qui ont été soumis aux injections de thyroxine.

DEUXIÈME PARTIE

LES EXPÉRIENCES

Première série d'expériences :
Anesthésie des rats par le chloroforme (Expériences nos 1 à 11).

A. — EXPÉRIENCES SUR UN SEUL ANIMAL (RAT NORMAL).
 [A TITRE DE RÉGLAGE].

EXPÉRIENCE N° 1. — Chloroforme. — Durée totale : quinze minutes.
 Uniquement : un rat normal, pesant 200 gr.
 Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 220.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids 5 gr. 50.

Température ambiante : $t = + 23^{\circ}$.

Pression atmosphérique : $H = 755$ mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : $L = 1,090$.

Après détente lente, taux de réserve : $T =$ environ 1 gr. par litre.

Volumes utile de cloche : $U = C - R = 5$ lit. 050.

Le calcul de la première affusion gazeuse est donné en détail à titre d'exemple.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
Première affusion de $A_1 = 0$ lit. 125, $U + A_1$ $=$ environ 5 lit. 175.	
Premier apport de chloroforme :	
$a_1 = T \times A_1 = 1,00$ $\times 0,125 = 0$ gr. 125,	
d'où, premier palier chloroformique :	
$P_1 = 0$ gr. 025 de chloroforme au litre.	

MANIPULATIONS
ET HORAIRES

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

- A 12 heures. Le rat s'est subitement dressé pendant l'apport d'anesthésique. Il témoigne une certaine agitation, émet de l'urine et des excréments, puis reste immobile, inquiet.
- Deuxième affusion
de 0 lit. 125,
d'où :
taux $P_2 = 0$ gr. 049.
- A 12 h. 02. Inquiétude manifeste; après quelques pas, il s'assied; puis paralysie du train de pattes postérieur; il cherche à se coucher.
- Troisième affusion
de 0 lit. 125,
d'où :
taux $P_3 = 0$ gr. 073. <
- A 12 h. 04. Il se couche assez paisiblement sur le côté; manifeste encore quelque émotion et une exagération passagère de l'exophtalmie.
- A 12 h. 05. Secousses cloniques de la patte postérieure gauche. Après quelques mouvements, il s'aplatit sur le ventre, les pattes écartées, le nez sur la paroi de la cloche. On observe de la tachypnée; il semble bientôt s'endormir.
- A 12 h. 08. Il dort; la queue, jusque-là dressée le long des parois, retombe. Resp. 128, régulière. Mouvements des narines environ triples (380).
- A 12 h. 10. Le rat semble dormir régulièrement; les mouvements respiratoires annexes du museau sont effacés.
- A 12 h. 11 : On enlève rapidement la cloche. Retour à l'air libre.
- A 12 h. 12 : On observe quelques mouvements de clignement des paupières; il ne réagit pas et continue à dormir. Le réflexe cornéen n'est pas complètement aboli.
- On le remet dans sa cage.
- A 12 h. 15 : Il est réveillé.
- A 12 h. 16 : Il essaye de manger du papier et de grimper le long des gril-lages de sa cage, avec une démarche malhabile.

Conclusion. — Expérience d'anesthésie rapide au cours de laquelle le taux de chloroforme s'est élevé à 0 gr. 073 en trois paliers, dans l'espace de quatre minutes et demie; ce rat normal s'est rapidement endormi; il est passé, quelques instants auparavant, par une courte phase d'excitation avec accélération des divers mouvements respiratoires, principaux et annexes.

Après le retour à l'air libre, il s'est réveillé en six minutes; il n'a pas eu d'accidents, et a survécu.

Cette expérience semble montrer les circonstances dans lesquelles un rat normal peut être anesthésié au chloroforme, rapidement, efficacement, et sans accidents immédiats ni ultérieurs.

EXPÉRIENCE n° 2. — Chloroforme. — Durée totale : une heure cinq minutes.

Uniquement : un rat normal, pesant 188 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids, 5 gr. 50.

Température ambiante : + 22°.

Pression atmosphérique : H = 752 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,088.

Après détente lente, taux de réserve : T = 1 gr. 035 par litre.

Volume utile de cloche : U = C — R = 5 lit. 062.

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

A 11 h. 13 :	
Première affusion	
de A ₁ = 0 lit. 0625,	
U + A ₁	
= environ 5 lit. 125.	
Premier apport	
de chloroforme :	
a ₁ = T × A ₁ = 1,035	
× 0,062 = 0 gr. 064,	
d'où, premier palier	
chloroformique :	
taux P ₁ = 0 gr. 013	
au litre.	
A 11 h. 13. . . .	Le rat est tranquille, immobile; ne semble rien ressentir de ce faible apport de chloroforme.
Deuxième affusion	
de 0 lit. 0625,	
d'où :	
taux P ₂ = 0 gr. 025.	
A 11 h. 15. . . .	Le rat est encore tranquille, immobile.
A 11 h. 17. . . .	Il commence à être inquiet, lève le museau comme pour chercher à reconnaître l'arrivée du gaz. La respiration s'accélère de temps en temps.
Entre 11 h. 17	
et 11 h. 18 :	
Troisième affusion	
de 0 lit. 0625,	
d'où :	
taux P ₃ = 0 gr. 037.	
A 11 h. 18. . . .	Le rat est immobile, baisse sa tête, sans tomber; il ferme presque entièrement ses yeux.
A 11 h. 19. . . .	Le rat s'agite, ouvre en grand les yeux, se gratte le nez, se dresse le long des parois de la cloche comme pour chercher à s'échapper.
A 11 h. 20 :	
Quatrième affusion	
de 0 lit. 062,	
d'où :	
taux P ₄ = 0 gr. 048.	

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
A 11 h. 20. . . .	L'animal, toujours agité, cherche encore à s'échapper, se dresse avec des manifestations de déséquilibre ; il se tient moins facilement debout. Deux fois il retombe sur son train postérieur. Les narines sont dilatées ; les vibrisses remuent rapidement.
A 11 h. 23 : Cinquième affusion de 0 lit. 062, d'où : taux $P_s = 0$ gr. 059.	
A 11 h. 23'30" . .	Toujours inquiet, il se dresse péniblement ; puis, perdant sa force, il tombe à plat sur le ventre, les pattes antérieures écartées.
A 11 h. 25. . . .	Il laisse tomber le museau contre le sol. Sa queue s'appuie sur la paroi de la cloche, dressée verticalement. <i>Respiration</i> : assez ralentie comme s'il économisait ses mouvements respiratoires, le rythme est de 75 par minute, avec un peu d'irrégularité, et un grand mouvement respiratoire toutes les 10 ou 12 respirations. Ses yeux commencent à se fermer par intervalles.
A 11 h. 28 : Sixième affusion de 0 lit. 062, d'où : taux $P_s = 0$ gr. 071.	
A 11 h. 29. . . .	Les yeux se ferment par moments ; le rat cherche à mordre sa queue ; plusieurs fois il perd l'équilibre, tombe sur le flanc et essaie de ramper. <i>Respiration</i> , 66 par minute, calme. L'animal se déroule, incline la tête et le corps sur le côté ; il fait quelques pénibles changements de place, ronge encore sa queue ; ses yeux vont se fermer quelques instants.
Septième affusion de 0 lit. 0625, d'où : taux $P_s = 0$ gr. 084 environ.	
A 11 h. 34. . . .	L'animal, étendu sur le ventre, se secoue (quelques spasmes respiratoires). La respiration s'accélère : elle semble abdominale.
A 11 h. 35. . . .	Resp. 96 par minute. L'animal ne bouge plus ; les yeux sont légèrement ouverts.
A 11 h. 38. . . .	Resp. encore 96. Il relève un instant le museau horizontalement.
Huitième affusion de 0 lit. 0625, d'où : taux $P_s = 0$ gr. 093.	
A 11 h. 39. . . .	La respiration devient plus ample et plus saccadée (abdominale).
A 11 h. 41. . . .	Resp. 73 (ses paupières clignent).
A 11 h. 43. . . .	Resp. 68. On voit qu'il ne dort pas encore.

MANIPULATIONS
ET HOBAIRE

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

Neuvième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_9 = 0$ gr. 104.

A 11 h. 44. . . . La respiration à nouveau s'accélère un peu : resp. = 90.
La tête retombe à terre; les yeux clignent encore un peu.
A 11 h. 45. . . . Resp. 96.
A 11 h. 47. . . . Resp. 100.

Dixième affusion
de 0 lit. 063,
d'où :
taux $P_{10} = 0$ gr. 115.

A 11 h. 49. . . . L'animal ne semble pas encore dormir. La respiration s'accélère beaucoup, et des mouvements rapides des narines s'établissent.
A 11 h. 50. . . . Resp. 141. Mouvement des narines : 222 (par minute).
A 11 h. 52. . . . Resp. 135. Mouvement des narines : 234 (par minute); le rat passe par une phase d'excitation; peu après, apparaîtra le sommeil.

Onzième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{11} = 0$ gr. 126.

A 11 h. 54. . . . L'animal est calme. Les mouvements des narines disparaissent. Rythme respiratoire = 84 (très diminué).

A 11 h. 55 :
Douzième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{12} = 0$ gr. 139.

A 11 h. 56. . . . Resp. 90, courte et saccadée. Quelques faibles mouvements des narines.

Treizième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{13} = 0$ gr. 147.

A 11 h. 58. . . . Resp. 114. Il s'incline définitivement sur le côté droit; les mouvements des narines réapparaissent nettement quelques instants.

Quatorzième affusion
de 0 lit. 0625,
d'où :
taux $P_{14} = 0$ gr. 158.

A 12 heures . . Resp. 96, saccadée.

Quinzième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{15} = 0$ gr. 168.

A 12 h. 02. . . . Resp. 96. Il dort maintenant; les paupières se rouvrent.

MANIPULATIONS
ET HORAIRES

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

Seizième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{16} = 0$ gr. 178.

A 12 h. 04. . . . Resp. 75. Il dort régulièrement. Yeux ouverts.

Dix-septième
affusion de 0 lit. 0625,
d'où :
taux $P_{17} = 0$ gr. 188.

A 12 h. 06. . . . Resp. 75, régulière.

Dix-huitième
affusion de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{18} = 0$ gr. 198.

A 12 h. 08. . . . Resp. 72, régulière.

Dix-neuvième
affusion de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{19} = 0$ gr. 208.

A 12 h. 10. . . . Resp. 72, régulière.

Vingtième affusion
de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{20} = 0$ gr. 218.

A 12 h. 12. . . . Resp. 70, régulière.

Vingt et unième
affusion de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{21} = 0$ gr. 227.

A 12 h. 14. . . . Resp. 68, régulière.

Vingt-deuxième
affusion de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{22} = 0$ gr. 237.

A 12 h. 16. . . . Resp. 66, régulière.

Vingt-troisième
affusion de 0 lit. 062,
d'où :
taux $P_{23} = 0$ gr. 247
(soit environ
0 gr. 250).

A 12 h. 18. . . . Resp. 66, régulière.

A 12 h. 19 la cloche est enlevée rapidement (retour à l'air libre).

Pendant les cinq premières secondes, on peut toucher la cornée sans déterminer de réflexe.

Au bout de dix secondes, le réflexe cornéen apparaît avec retardement.

Vers la quinzième seconde, le réflexe a réapparu nettement, et devient plus vif.

Vers 12 h. 20 le rat est porté en cage; il fait quelques inspirations profondes.
Vers 12 h. 24 il est réveillé: il se déplace par mouvements incertains, puis mord ce qu'il trouve devant lui, soit sa queue, soit du papier.
Cet animal a survécu.

Conclusion : Expérience pendant laquelle un rat normal a subi une anesthésie très progressive. Le taux de chloroforme est monté par 23 paliers jusqu'à la valeur de 0 gr. 247 de chloroforme par litre, par petites affusions, en une heure et cinq minutes.

Ce rat normal, après quelques oscillations du rythme respiratoire, a présenté une accélération très nette au bout de trois quarts d'heure lors de la dixième affusion, pour un plafond de 0 gr. 415 de chloroforme par litre. Le rythme était alors de 135 ou 141. A partir de ce moment, le taux de chloroforme continuant à monter par paliers sensiblement égaux, le rythme respiratoire a baissé progressivement d'une manière sensiblement régulière, jusqu'à une valeur d'environ 66 à la minute.

Pendant la période précédant immédiatement le sommeil, en même temps que l'accélération du rythme respiratoire, des mouvements respiratoires annexes du museau et des vibrisses, sont apparus, mouvements dont la fréquence est double ou triple de celle des respirations. Il y a là une phase d'excitation, lorsque le chloroforme commence à avoir une action efficace (cette phase d'excitation s'est retrouvée dans presque toutes les autres expériences).

La progression lente des doses a entretenu l'anesthésie sans accident.

EXPÉRIENCE n° 3. — Chloroforme. — Durée totale : trente-huit minutes.
Uniquement : un rat normal; poids : 148 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 220.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids 5 gr. 50.

Température ambiante : 18°.

Pression atmosphérique : $H = 747$ mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs à pression constante, dans ces conditions : $L = 1,081$.

Après détente lente à température constante : taux de réserve : $T = 1$ gr. 030 par litre.

Volume utile de cloche : $U = 5$ lit. 102.

MANIPULATIONS
ET HORAIRES

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

Vers 11 h. 06 :

Première affusion

de 0 lit. 250.

d'où :

taux $P_1 = 0$ gr. 048

de chloroforme
par litre.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
A 11 h. 07. . . .	Resp. 130, le rat est inquiet, se dresse sur ses pattes, les griffes étendues. Mouvements vifs des narines. Irritation de l'animal lorsqu'on frappe sur la cloche. Il est surtout inquiet, se dresse dans la cloche pour essayer de respirer l'air à un autre niveau.
A 11 h. 09. . . .	Il chancelle; émet des excréments (relâchement de sphincter?).
Deuxième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_2 = 0$ gr. 094.	
A 11 h. 10. . . .	Resp. peu ample 117, il s'abat, essaye en vain de se relever, halète plusieurs fois; la tête non encore inclinée à terre, obéit à une impulsion verticale à chaque mouvement respiratoire.
Troisième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_3 = 0$ gr. 137.	
A 11 h. 13. . . .	Il incline sa tête sur le côté droit : les yeux sont ouverts, les narines et les vibrisses remuent vivement.
A 11 h. 14. . . .	Resp. 105, avec amples mouvements abdominaux. Les mouvements des narines sont environ triples en fréquence de ceux du thorax et abdomen.
A 11 h. 16. . . .	Resp. 90, les divers mouvements s'affaiblissent.
Quatrième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $T_1 = 0$ gr. 179.	
A 11 h. 17. . . .	La respiration se ralentit subitement, et s'abaisse au chiffre de 40, très faible (surtout abdominale).
A 11 h. 18. . . .	La respiration se ralentit encore plus et pendant quelques instants on peut compter 1 respiration toutes les trois secondes, ce qui correspond à un rythme de 20 par minute.
A 11 h. 18'30". . .	Arrêt de la respiration.
A 11 h. 19, la cloche est enlevée rapidement (retour à l'air libre).	On essaye aussitôt la respiration artificielle avec oxygène et tractions de la langue avec une pince. Ces manœuvres sont accompagnées de la reprise des mouvements respiratoires.
A 11 h. 21, les respirations se sont rétablies régulièrement; leur nombre à la minute est de 69.	
A 11 h. 24, toujours sous l'arrivée d'oxygène, le rat commence à présenter quelques mouvements des pattes.	
A 11 h. 25, resp. 108 : les narines battent, puis le rat se réveille et commence à se déplacer en remuant la queue.	
L'animal a survécu.	

Conclusion : expérience avec le chloroforme où le taux théorique en cloche a atteint en 4 paliers la valeur 0 gr. 179 en dix minutes.

La vitesse avec laquelle cette élévation a eu lieu a déterminé chez cet animal normal un accident de syncope respiratoire; le taux atteint et la

courte durée ont peut-être permis à l'animal d'être sauvé par la respiration artificielle, faite à temps et sur un organisme non encore trop intoxiqué par l'anesthésique.

EXPÉRIENCE n° 4. — Chloroforme. — Durée totale : quinze minutes.

Uniquement : un rat normal pesant 139 gr. Anesthésie rapide et à effet massif. Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids : 5 gr. 50.

Température ambiante : 19°.

Pression atmosphérique : 745 mm.

D'après ces valeurs de t° et l : coefficient de dilatation des vapeurs : $L = 1,089$.

Après détente lente et à température constante : taux de réserve $T = 1$ gr. 035 par litre.

Volume utile de cloche : $U = 5$ lit. 111.

MANIPULATIONS ET HORAIRES	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
A 11 h. 34 : Première affusion de 0 lit. 250 d'où : taux $P_1 = 0$ gr. 048 de chloroforme par litre.	
A 11 h. 35. . . .	L'animal s'agite, montre de l'inquiétude, se dresse dans la cloche pour essayer de respirer d'autres couches d'air.
A 11 h. 36 : Deuxième affusion de 0 lit. 250 d'où : taux $P_2 = 0$ gr. 094.	
A 11 h. 37. . . .	L'agitation diminue, l'animal s'affaiblit et il tombe sur le flanc.
A 11 h. 38 : Troisième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_3 = 0$ gr. 138.	
A 11 h. 38'30" . .	Resp. 180.
A 11 h. 39. . . .	Resp. 128.
A 11 h. 40. . . .	Resp. 108.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
—	
A 11 h. 41 :	
Quatrième affusion	
de 0 lit. 250,	
d'où :	
taux $P_4 = 0$ gr. 180.	
A 11 h. 44'15" . .	Resp. 93.
A 11 h. 42. . . .	Resp. 90.
A 11 h. 43 :	
Cinquième affusion	
de 0 lit. 250,	
d'où :	
taux $P_5 = 0$ gr. 220.	
Au cours de la manœuvre qui dura quinze secondes, la respiration du rat s'arrête; les mouvements accessoires des narines et des vibrisses ont encore duré une dizaine de secondes.	
La cloche est enlevée rapidement (retour à l'air libre).	
On pratique sur le rat la respiration artificielle, par l'oxygène et les tractions de la langue.	
A 11 h. 44'30", on constate quelques mouvements respiratoires saccadés, puis le rythme s'accélère et reprend régulier.	
A 11 h. 49, il se réveille; on cesse l'oxygène, et il essaie bientôt de courir quoique avec maladresse.	
On le remet en cage; il a survécu.	

Conclusion : expérience d'anesthésie très rapide au cours de laquelle le taux de chloroforme est monté en 5 paliers à 0 gr. 220 par litre en un temps qui n'excède pas neuf minutes.

Dans ces conditions, ce rat (normal) a subi un effet de masse, et il a éprouvé une syncope avant d'avoir fixé ni trop longtemps, ni en trop grande quantité l'anesthésique.

Lors de la syncope, le taux efficace était probablement celui de la quatrième affusion, c'est-à-dire environ 0 gr. 180 par litre; il n'a presque pas eu le temps de respirer l'air à 0 gr. 220 de la fin.

En résumé : type d'action brutale où le rat a subi rapidement une syncope, suivie de retour à la vie, et où l'effet de l'anesthésie s'est assez rapidement dissipé.

EXPÉRIENCE N° 5. — Chloroforme. — Durée totale : trente-cinq minutes.
Uniquement : Un rat normal, pesant 196 gr.
Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids : 5 gr. 50.

Température ambiante : 18°.

Pression atmosphérique : H = 740 mm. de Hg.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,092.

Après détente : Taux de réserve : T = 1 gr. 035 par litre.

Volume utile de cloche : U = C — R = 5 lit. 054.

MANIPULATIONS
ET HORAIRES

OBSERVATIONS (RAT NORMAL)

Entre 11 h. 08
et 11 h. 10 :
Première affusion
de $A_1 = 0$ lit. 750,
 $U + A_1 = 5$ lit. 804.
Premier apport
de vapeur
de chloroforme :
 $a_1 = T \times A_1 = 1,035$
 $\times 0,750 = 0$ gr. 777,
d'où, premier palier
chloroformique :
taux $P_1 = 0$ gr. 134
par litre.

A 11 h. 11. . . .	Le rat devient subitement inquiet, puis est contraint de s'abattre, en proie à une paralysie du train de membres postérieur. Les narines et les vibrisses sont animées d'un mouvement rapide et incessant. Respiration, 100.
A 11 h. 12. . . .	Polypnée : resp. 140. Les yeux sont ouverts. Les narines cessent de remuer.
A 11 h. 14. . . .	L'amplitude et le rythme des mouvements respiratoires décroissent, et il s'établit une sorte d'état stationnaire avec une respiration courte et saccadée, mais à rythme régulier. Nombre = 132 par minute.
A 11 h. 15. . . .	Resp. 116.
A 11 h. 16. . . .	Resp. 112.
A 11 h. 17. . . .	Resp. 96.
A 11 h. 18. . . .	Resp. 92.
A 11 h. 19. . . .	Resp. 88.
A 11 h. 20. . . .	Resp. 84.
A 11 h. 21. . . .	La respiration commence à devenir irrégulière par apparition d'intervalles à rythmes plus lents (« respiration bulbaire » ?) rythme moyen, 76.
A 11 h. 22. . . .	Resp. 72.
A 11 h. 23. . . .	Resp. 68.
A 11 h. 24. . . .	Resp. 64.
A 11 h. 25. . . .	Resp. 60.
A 11 h. 26. . . .	Resp. 56.
A 11 h. 27. . . .	Resp. 56.
A 11 h. 28. . . .	Resp. 58.
A 11 h. 29. . . .	Resp. 56.
A 11 h. 30. . . .	Resp. 56 encore, mais le rythme devient binaire avec pause après 2 respirations successives.

Deuxième affusion
de A_2
(différente de A_1),
 $A_2 = 0$ lit. 500,
 $U + A_2 = 5$ lit. 544.
Valeur de l'apport
de chloroforme :
 $a_2 = T \times A_1 = 1,035$
 $\times 0,500 = 0$ gr. 517,
d'où,
deuxième palier
chloroformique :
taux $P_2 = 0$ gr. 2151
par litre.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS (RAT NORMAL)
A 11 h. 32. . . .	Resp. tombe de 56 à 52.
A 11 h. 33. . . .	Resp. 48 (devient un peu irrégulière).
A 11 h. 34. . . .	La respiration se ralentit notablement et devient très superficielle. Rythme 48.
A 11 h. 35. . . .	Resp. 48 encore, mais les amplitudes sont extrêmement faibles.
A 11 h. 36. . . .	Resp. un peu moins lente : rythme 56, toujours très faible.
A 11 h. 37. . . .	Resp. 56.
A 11 h. 38. . . .	Resp. 56.
Entre 11 h 38 et 11 h. 39 :	
Troisième affusion de 0 lit. 500.	
L'apport est encore de 0 gr. 517, d'où, troisième palier chloroformique :	
taux $P_3 = 0$ gr. 2891 par litre.	
A 11 h. 39. . . .	Resp. 56.
A 11 h. 40. . . .	Resp. 44.
A 11 h. 40'30" . .	Resp. 14 environ, puis, Arrêt.
A 11 h. 41 la cloche est enlevée.	Tentative de respiration artificielle avec oxygène et tractions rythmées de la langue.
A 11 h. 44. . . .	Pas de succès, mort confirmée ensuite.

Conclusions : Expérience d'anesthésie de moyenne durée sur un rat normal seul, où le palier du chloroforme est monté à 0 gr. 289 en trente minutes environ, et pendant laquelle le rythme respiratoire a été suivi systématiquement de minute en minute. Le rat normal a succombé à ce taux élevé, peu après avoir présenté 44 respirations à la minute. Pendant douze minutes (de 11 h. 26 à 11 h. 38) il s'est maintenu dans un état de vie minimum avec 56 respirations (constance relative, action profonde).

B. — EXPÉRIENCES SUR ANIMAUX COUPLÉS (UN RAT THYROXINÉ ET UN RAT NORMAL ENSEMBLE).

EXPÉRIENCE n° 6. — Chloroforme. — Durée totale : dix-sept minutes.

Ensemble : on a pratiqué les essais sur deux rats pesant environ 125 gr. chacun. A la fin on pratiquera sur l'un d'eux une injection de thyroxine (il en avait déjà reçu).

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 4 cm³, soit en poids : 5 gr. 23.

Température ambiante : + 20°.

Pression atmosphérique : H = 760 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,070.

Après détente lente : Taux de réserve T = 1 gr. 040 par litre.

Volume utile de cloche : U = C — R = 5 litres.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
—		
A 11 h. 29 : Première affusion de 0 lit. 900, d'où : taux P ₁ = 0 gr. 187 de chloroforme au litre.		
A 11 h. 31. . . .	Les deux animaux manifestent d'abord une certaine inquiétude, se dressent pour respirer dans le haut de la cloche.	
A 11 h. 33. . . .	Les animaux présentent une tachypnée très passagère (en pointe) puis titubent pendant quelques efforts pour se déplacer dans la cloche ; au bout de deux minutes ils s'endorment.	
A 11 h. 35. . . .	Resp. 156.	Resp. 110.
De 10 h. 40 à 10 h. 41 : Deuxième affusion de 0 lit. 350, d'où : taux P ₂ = 0 gr. 246.		
A 10 h. 42. . . .	L'animal thyroxiné semble vivement incommodé, sa respiration s'accélère violemment, puis s'espace et s'arrête après avoir été du rythme de 40 environ pendant quelques instants.	L'animal normal semble le moins incommodé. Puis ralentissement respiratoire à 40, puis arrêt.
A 10 h. 43. . . .	Arrêt confirmé.	Arrêt confirmé.
A 10 h. 43, la cloche est enlevée rapidement (retour à l'air libre).		
A 10 h. 44. . . .	La respiration n'a pas encore repris.	La respiration a repris au bout de dix secondes d'arrêt (mouvements lents et faibles) puis s'arrête de nouveau au bout de quinze secondes.
A 10 h. 45. . . .	La respiration reprend au bout de deux minutes après l'arrêt. Polypnée à 174. Pattes cyanosées.	Par des massages du thorax on a aidé le retour de la respiration : d'abord spasmes, puis hoquets et polypnée relative à 128.

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS

	Rat thyroxiné	Rat normal
A 10 h. 47. . . .	L'animal se réveille et se relève. Remis en cage.	Il tarde à se réveiller, secousses cloniques dans la cuisse. Remis en cage.
A 10 h. 50. . . .	Réveillé, il semble en proie à une violente excitation, mange tout ce qu'il rencontre, notamment du papier, se mord la queue, est très irritable.	Il dort encore. Mais il remue la queue et les mouvements respiratoires annexes du museau s'établissent.
A 10 h. 53. . . .	<i>Idem</i> , un peu plus calme.	Il se réveille entièrement sans manifester aucune excitation spéciale.
Injection supplémentaire.		
A 10 h. 58. . . .	On pratique une injection sous-cutanée de thyroxine (1/4 de centimètre cube). L'animal aussitôt bondit, dévore tout ce qu'il trouve, même sa queue où il produit de profondes entailles. Féroce et irritable.	L'animal reprend ses occupations normales (il ronge une carotte). Il a survécu.
A 11 h. 03. . . .	Il semble moins agité, mais bondit de temps en temps et est très irritable. Il n'a repris son calme qu'une demi-heure après. L'animal a survécu.	

Conclusions : Expérience de réglage, permettant de voir que si le taux de chloroforme monte brusquement à 0 gr. 246 par litre, en dix minutes environ et la première allusion ayant déterminé le taux de 0 gr. 187 en moins de deux minutes), on observe des accidents.

La rat normal a eu une syncope respiratoire qui a duré en deux fois $10 + 15 = 25$ secondes; il a été rapidement remis, et a repris assez vite ses occupations normales dans le calme.

Au contraire le rat thyroxiné a eu une syncope respiratoire qui a duré plus longtemps (deux minutes). Il s'est réveillé plus vite après avoir absorbé moins longtemps que son congénère normal l'anesthésique. Son excitation du début a été plus grande que celle du rat normal. De même, après son réveil, il a présenté une forte excitation due probablement à l'influence de l'anesthésique plus grande chez lui. Cette excitation s'accompagnait d'un état de férocité et d'irritabilité caractérisé.

Enfin, lorsqu'on a injecté de la thyroxine à cet animal après son réveil, il est passé par une nouvelle phase d'excitation, avec irritabilité exagérée, excitabilité et férocité, phase qui a duré au moins une demi-heure.

Cette expérience montre l'ordre de grandeur des doses actives de chloroforme nécessaires pour produire une anesthésie avec accidents, et a montré qu'à ces doses, le rat thyroxiné est sensible le premier, et

que chez lui la syncope a été la plus durable et a produit ensuite les plus grands effets d'accélération du rythme respiratoire et d'irritation.

EXPÉRIENCE N° 7. — Chloroforme. — Durée totale : cinquante minutes.

Ensemble : un rat normal pesant 198 gr. et un rat thyroïdectomisé pesant 180 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 3 cm³ 41, soit en poids environ : 5 gr. 10.

Température ambiante : 20°.

Pression atmosphérique : H = 742 mm.

Coefficient de dilatation de vapeurs : L = 1,404.

Après détente, taux de réserve : T = 1 gr. 025 de chloroforme au litre.

Volume utile de cloche : U = C — R = 5,250 — 0,378 = 4 lit. 872.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïdectomisé	Rat normal
A 10 h. 20 :		
Première affusion		
de A ₁ = 0 lit. 250,		
U + A ₁ = 5,122.		
Premier apport		
de chloroforme,		
en vapeur :		
a ₁ = T × A ₁ = 1,025		
× 0,250 = 0 gr. 256,		
d'où, premier palier		
chloroformique :		
taux P ₁ = 0 gr. 0493		
par litre.		
Pendant l'affu-		
sion	Rapidement inquiet.	Peu inquiet.
A 10 h. 22. . . .	Resp. 210, phase d'excita-	S'agite moins, s'allonge sur
	tion, s'agite violemment	le sol.
	puis s'abat sur le sol.	
A 10 h. 25. . . .	Resp. 200, se recourbe sur	Resp. 138, ses mouvements
	lui-même, ses poils se hé-	cessent, il va s'endormir.
	rissent, mouvements ra-	
	pides des narines.	
De 10 h. 26 à 10 h. 27 :		
Deuxième affusion de		
A ₂ = A ₁ = 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₂ = 0 gr. 0962.		
A 10 h. 27. . . .	Resp. 150, il ne bouge plus	Resp. 84, il ne bouge pas
	et semble s'endormir,	et dort.
	mouvements rapides des	
	narines.	
A 10 h. 30. . . .	Resp. 126.	Resp. 102.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 10 h. 30 à 10 h. 31 : Troisième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_3 = 0$ gr. 1407 au litre.		
A 10 h. 31 . . .	Resp. 120, les narines re- muent encore.	Resp. 84, calme.
A 10 h. 34. . . .	Resp. 80, les mouvements respiratoires sont moins amples que pour le rat normal.	Resp. 76, calme et d'am- pleur soutenue.
De 10 h. 35 à 10 h. 36 : Quatrième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_4 = 0$ gr. 183.		
A 10 h. 36. . . .	Resp. 60, les mouvements des narines et des vi- brissés s'arrêtent.	Resp. 76, un peu irrégu- lière.
A 10 h. 37. . . .	Resp. s'arrête après avoir ralenti quelques instants. Première syncope de cinq minutes.	Resp. 76.
A 10 h. 42. . . .	Deux spasmes séparés par cinq secondes, puis les respirations reprennent, très lentes, puis se ré- tablissent au rythme de 84.	Resp. 78.
De 10 h. 42'30" à 10 h. 43 : Cinquième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_5 = 0$ gr. 224.		
A 10 h. 43. . . .	Resp. 54, très faible.	Resp. 66.
A 10 h. 46. . . .	Resp. 52, très faible.	Resp. 54.
De 10 h. 46 à 10 h. 47 : Sixième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_6 = 0$ gr. 262.		
A 10 h. 47. . . .	Resp. 54.	Resp. s'arrête. Première syncope de deux mi- nutes.
A 10 h. 49. . . .	Resp. très irrégulière et tremblements.	Resp. revient après les deux minutes d'arrêt, ne dure que quinze secondes pen- dant lesquelles $R = 54$ en- viron.
A 10 h. 50. . . .	Resp. s'arrête. Deuxième syncope de deux mi- nutes.	Resp. s'arrête. Deuxième syncope (fatale).

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS

Rat thyroxiné

Rat normal

La cloche est enlevée immédiatement pour tenter de sauver les rats.

A 10 h. 51. . . .	Respiration artificielle avec oxygène et tractions de la langue; au bout d'une minute la respiration reprend, d'abord saccadée, puis s'établit au rythme de soixante par minute.	Respiration artificielle (<i>id.</i>). Ici aucun succès. Mort apparente.
A 10 h. 54. . . .	Retour de la sensibilité cornéenne, puis mouvements des paupières spontanés, mais l'animal ne peut encore remuer.	Mort apparente.
A 10 h. 55. . . .	Resp. 78 (oxygène continué).	Mort confirmée.
A 11 heures. . .	On cesse de donner de l'oxygène; les narines et les vibrisses se remettent à remuer. Resp. 108. Réveil à 11 h. 03; l'animal est alors remis en cage; il cherche à mordre aussitôt.	Mort.
A 11 h. 05. . . .	Le rat thyroxiné se déplace au milieu de ses congénères avec une démarche ébrieuse; il est irritable.	
A 11 h. 10. . . .	Il commence à s'occuper activement, mange du papier, et sort son nez entre les barreaux de la cage (grattage?). L'animal a survécu.	

Conclusions : Expérience d'anesthésie longue et progressive dans laquelle le taux de chloroforme est monté à environ 0 gr. 262 en trente minutes par 6 paliers successifs.

Chacun des deux animaux a présenté deux syncopes dont l'époque d'apparition et la durée sont différentes. C'est le rat thyroxiné qui a eu le premier une syncope, apparue à la dix-septième minute, après la quatrième affusion, le palier anesthésique étant alors de 0 gr. 183 environ, et qui a duré cinq minutes. Huit minutes après, il a présenté une nouvelle syncope (de deux minutes) après avoir respiré durant trois minutes le taux élevé formé par la sixième affusion ayant amené le palier chloroformique à 0 gr. 262 environ. Il a donc présenté un premier phénomène d'inhibition bien avant le rat normal (dix minutes avant); peut-être a-t-il seul survécu grâce à ce fait que, sa respiration ayant été suspendue durant cinq minutes, pendant que les taux de chloroforme continuaient à monter et intoxiquaient l'autre, il bénéficiait du retard apporté à la fixation du toxique par ses poumons.

Au contraire, le rat normal n'a subi sa première syncope qu'à 10 h. 47 dix minutes plus tard que l'autre), à la sixième affusion, ayant élevé le

palier anesthésique à 0 gr. 262 environ. Il y a donc au moins un indice de sensibilité plus tardive, et à un taux plus élevé. Cette dose atteinte semble indiquer l'ordre de grandeur des doses de plafond dangereuses pour lesdits animaux en expérience, y compris les rats normaux. Une seconde syncope n'a pas tardé à suivre la première; elle eut une issue fatale pour le rat normal en question.

En résumé, les deux rats ont subi des accidents au cours de l'élévation progressive du palier chloroformique, peu après avoir présenté des rythmes respiratoires de l'ordre de 54 et 52; le premier atteint a été le rat thyroxiné; le rat normal n'a été atteint qu'à un taux de 0 gr. 262 contre 0 gr. 183, et à la vingt-septième minute au lieu de la dix-septième. Le rat normal est mort après avoir fixé l'anesthésique plus longtemps que son congénère thyroxiné.

EXPÉRIENCE N° 8. — Chloroforme. — Durée totale : vingt-trois minutes.

Ensemble : un rat thyroxiné; poids : 124 gr.

Et un rat normal; poids : 124 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 220.

Chloroforme : 3 cm³ 66, soit en poids environ : 5 gr. 50.

Température extérieure : 20°.

Pression atmosphérique : 775 mm.

Coefficient de dilatation : $L=1,078$.

Après équilibre et échappement du trop-plein gazeux, le taux de l'anesthésique dans l'air de réserve est de 1 gr. 031 par litre.

Volume utile de cloche : $U=5 \text{ lit. } 250 - 0,248 = 5 \text{ lit. } 002$.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 11 h. 35 à 11 h. 37 :		
Première affusion de 0 lit. 500. d'où :		
Premier palier chloroformique taux $P_1 = 0 \text{ gr. } 0933$.		
A 11 h. 38. . . .	Après agitation, il s'abat avec paralysie du train de pattes postérieur.	<i>Idem.</i>
A 11 h. 39. . . .	Resp. 120 par minute.	Resp. 90 par minute.
A 11 h. 42. . . .	Resp. 84.	Resp. 84.
A 11 h. 45. . . .	Resp. 72 (s'endort).	Resp. 74 (s'endort).
A 11 h. 48. . . .	Resp. 64 (saccadé).	Resp. 70 (saccadé).

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 11 h. 49 à 11 h. 50 :		
Deuxième affusion de 0 lit. 250. d'où :		
Deuxième palier chloroformique taux $P_1 = 0$ gr. 138.		
A 11 h. 50. . . .	Resp. 42 (très faible).	Resp. 84 (saccadé).
A 11 h. 51. . . .	Arrêt.	Resp. 84.
A 11 h. 51'30'', enlèvement de la cloche; retour à l'air libre.		
A 11 h. 52. . . .	Quelques mouvements de reprise, environ dix par minute.	Resp. 80, régulière, faible réflexe cornéen.
A 11 h. 53. . . .	Mort définitive, malgré oxy- gène et tractions de la langue.	Resp. 80.
A 11 h. 54. . . .	Mort.	Réveil; remis en cage, il essaie presque aussitôt de ronger une carotte. Cet animal a survécu.
A 11 h. 58. . . .	Mort.	

Conclusions : Expérience d'anesthésie rapide dans laquelle le taux de chloroforme est monté à 0 gr. 138 en quatorze minutes par 2 paliers successifs; le rat thyroxiné a succombé seul, peu de temps après avoir présenté la valeur 42 comme rythme respiratoire, alors que le rat normal s'est vite réveillé et a rapidement repris ses occupations (son anesthésie était peu profonde).

EXPÉRIENCE N° 9. — Chloroforme. — Durée totale : vingt-deux minutes.
Ensemble : un rat normal pesant 125 gr. et un rat thyroxiné pesant 130 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.
Chloroforme : 3 cm³ 33, soit en poids : 5 gr.
Température ambiante : 21°.
Pression atmosphérique : $H = 770$ mm.
Coefficient de dilatation : $L = 1,060$.
Après détente, taux de réserve : $T = 0$ gr. 965 de chloroforme par litre.
Volume utile de cloche : $U = C - R = 5,250 - 0,255 = 4$ lit. 995.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 11 h. 30 : Première affusion de $A_1 = 0$ lit. 500, $U + A_1 = 5$ lit. 495. Premier apport de vapeur de chloroforme : $a_1 = T \times A_1 = 0,965$ $\times 0,500 = 0$ gr. 482, d'où, premier palier chloroformique : taux $P_1 = 0$ gr. 0896 par litre.		
De 11 h. 28 à 11 h. 30.	Le rythme respiratoire passe en une minute de 80 à 110.	Le rythme respiratoire passe en une minute de 95 à 100.
A 11 h. 33. . . .	L'animal est inquiet, puis semble assommé; para- plégie; polypnée. Les mouvements respiratoi- res annexes du museau sont très rapides (triple de la respiration). Resp. 132.	<i>Idem</i> , mais moins accentué. Resp. 120.
A 11 h. 35. . . .	L'animal s'est couché; on note une pâleur des oreil- les. Resp. 88.	L'animal s'est couché. Resp. 120.
A 11 h. 36. . . .	Resp. 80, haletante.	Resp. 100, calme et régu- lière.
A 11 h. 37/30". .	Resp. 100, haletante.	Resp. 95, calme.
A 11 h. 40. . . .	Resp. 72; le halètement s'affaiblit.	Resp. 100, calme.
A 11 h. 43. . . .	Resp. 62 (ralentissement).	Resp. 90, calme.
A 11 h. 45. . . .	Resp. 63, à peu près calmé.	Resp. 100, calme.
De 11 h. 45/30" à 11 h. 47 : Deuxième affusion de $A_2 = 0$ lit. 250. L'apport anesthésique est alors : $a_2 = 0$ gr. 241, d'où : taux $P_2 = 0$ gr. 1315 au litre.		
A 11 h. 47. . . .	La respiration s'est sou- dain considérablement ralentie; rythme 32 par minute.	La resp. s'est très vite accélérée. Rythme 120 par minute.
A 11 h. 47/30". .	Arrêt de la respiration : mort apparente.	Resp. 108.
A 11 h. 48, la cloche est enlevée et les animaux sont à l'air libre.		

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 11 h. 49. . . .	Tentative de traitement par oxygène et tractions rythmées de la langue : aucun succès.	Resp. 120 et réflexe cornéen aboli.
A 11 h. 50. . . .	Mort confirmée.	Il dort. Resp. 120 et retour du réflexe cornéen. Il est mis en cage. Réveil à 11 h. 56. Cet animal a survécu.

Conclusions : Expérience dans laquelle l'anesthésie a été assez rapide, et où le palier de chloroforme est monté à 0 gr. 1315 par 2 paliers successifs en dix-sept minutes environ ; le rat thyroxiné a succombé seul, peu après avoir présenté un rythme respiratoire de 32, alors que le rat normal respirait régulièrement à 108, que la sensibilité de sa cornée est revenue rapidement, et qu'il s'est réveillé huit minutes après (anesthésie d'une profondeur moyenne). Les présentes conclusions ressemblent à celles de l'expérience 8.

EXPÉRIENCE N° 10. — Chloroforme. — Durée totale : trente-six minutes.

Ensemble : 1 rat thyroxiné depuis longtemps (plus de 4 semaines) pesant 158 gr. et un rat normal pesant 152 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 220.

Chloroforme : 3 cm³ 33 ou en poids : 5 gr.

Température ambiante : 25°.

Pression atmosphérique : 775 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : $L = 1,066$.

Après détente, taux de réserve : $T = 0$ gr. 957.

Volume utile de la cloche : $U = C - R = 4$ lit. 940.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
Entre 12 h. 04 et 12 h. 05 :		
Première affusion de $A_1 = 0$ lit. 500,		
$U + A_1 = 5$ lit. 440.		
Premier apport de vapeur de chloroforme :		
$a_1 = T \times A_1 = 0,957$		
$\times 0,500 = 0,478,$		
d'où, premier palier chloroformique :		
taux $P_1 = 0$ gr. 088 au litre.		

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 12 h. 06. . . .	Le rat s'abat brusquement. Resp. 160.	Le rat s'agite puis s'abat. Resp. 160.
A 12 h. 08. . . .	Resp. 160.	Resp. très rapide; phase d'excitation de une mi- nute; rythme à 232 (en pointe).
A 12 h. 10. . . .	Resp. 132 (se ralentit).	Resp. 140.
A 12 h. 12. . . .	Resp. plus calme à 112.	Resp. 140, mais moins agitée.
A 12 h. 14. . . .	Resp. 104 avec arrêt des narines.	Resp. 132.
A 12 h. 16. . . .	Resp. 108.	Resp. 124 et les narines re- muent encore.
Entre 12 h. 16 et 12 h. 17 :		
Deuxième affusion		
de $A_2 = 0$ lit. 123.		
$U + A_2 = 5$ lit. 063.		
Deuxième apport		
de chloroforme :		
$a_2 = 0$ gr. 239,		
d'où,		
deuxième palier		
chloroformique :		
taux $P_2 = 0$ gr. 110		
par litre.		
A 12 h. 18. . . .	Resp. 96.	Resp. 116.
A 12 h. 20. . . .	Resp. 92, calme.	Resp. 116 et les mouve- ments de narine se ra- lentissent.
A 12 h. 21. . . .	Rest. 86 (secousses de la tête).	Resp. 104.
A 12 h. 22. . . .	Resp. 80.	Resp. 100.
A 12 h. 23'30" . .	Resp. 66 (les secousses de la tête s'atténuent).	Resp. 108.
A 12 h. 25. . . .	Resp. 76.	Resp. 132.
A 12 h. 26. . . .	Resp. 72.	Resp. 100.
A 12 h. 27. . . .	Resp. 64 (tête immobile).	Resp. 104.
A 12 h. 28. . . .	Resp. 56.	Resp. 104.
A 12 h. 29. . . .	Resp. 60, superficielle.	Resp. 92, assez ample.
A 12 h. 30. . . .	Resp. 60.	Resp. 96.
A 12 h. 31. . . .	Resp. 56 (poils du museau immobiles).	Resp. 100.
A 12 h. 32. . . .	Resp. 48.	Resp. 96.
A 12 h. 33. . . .	Resp. 40.	Resp. 104.
A 12 h. 33'30" . .	La respiration s'arrête.	Resp. 96.
La cloche est rapidement enlevée; retour à l'air libre.		
A 12 h. 34. . . .	Tentative de respiration ar- tificielle avec oxygène et tractions de la langue. Aucun succès. Mort con- firmée.	Resp. 96, calme. N. B. — On renferme ce rat dans ce qui reste dans la cloche (traces de chlo- roforme dans l'air).

MANIPULATIONS ET HORAIRES	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïné	Rat normal
A 12 h. 40. . . .	"	Resp. 88, quelques-unes sont fortes. Les yeux et les poils du museau remuent.
A 12 h. 43. . . .	"	Le rat est remis en plein air : il donne des signes de réveil. Cet animal a survécu.

Conclusion : Expérience d'anesthésie chloroformique de durée moyenne portant sur les deux sortes d'animaux, et dans laquelle le taux de l'anesthésique dans l'air a atteint, en deux affusions, un palier de 0 gr. 110 en douze minutes environ. A ce taux, atteint, en somme, d'une manière assez rapide, le rat thyroïné a présenté un affaiblissement et un ralentissement de la respiration ; il est mort peu après avoir présenté 36, puis 42, puis 40 comme rythme respiratoire.

Au contraire, le rat normal a continué à respirer régulièrement et avec amplitude normale ; pendant la deuxième partie de l'anesthésie, son rythme respiratoire s'est maintenu au voisinage de 100. A l'air libre, il a ensuite respiré un peu plus lentement ; il est resté assez longtemps sous l'action de l'anesthésique dont la dose semble avoir été très efficace.

EXPÉRIENCE N° 11. — Chloroforme. — Durée totale : cinquante-deux minutes.

Ensemble : un rat thyroïné depuis plusieurs semaines, jusqu'à l'avant-veille, pesant 128 gr. : — et un rat normal pesant 137 gr. 5.

Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses suivies de détente.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Chloroforme : 3 cm³ 33, c'est-à-dire en poids (5 gr.).

Température ambiante : 22°5.

Pression atmosphérique 776 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : $L = 1,037$.

Après détente, taux de réserve : $T = 0$ gr. 966 par litre.

Volume utile de la cloche : $U = C - R = 4$ lit. 964.

MANIPULATIONS
ET HORAIRES

OBSERVATIONS

Rat thyroïné

Rat normal

Entre 11 h. 29
et 11 h. 31 :

Première affusion
de $A_1 = 0$ lit. 500,
 $U + A_1 = 5$ lit. 464.

Premier apport
de chloroforme :
 $a_1 = T \times A_1 = 0,966$
 $\times 0,500 = 0$ gr. 488,
d'où, premier palier
chloroformique :
taux $P_1 = 0$ gr. 0885.

A 11 h. 31. . . .

Resp. 100, devenant un peu
irrégulière, il est inquiet
et fuit la lumière.

Resp. 90, devenant un peu
irrégulière. Il regarde la
lumière et fait sa toilette.

A 11 h. 31'30" . .

Inquiet, se dresse et tombe.

Inquiet, se dresse, mais ne
tombe pas.

A 11 h. 32'30" . .

Resp. 128, forte et sacca-
dée, il s'agit et présente
une paralysie du train
de membres postérieurs.
Violents mouvements des
narines et des vibrisses.

Resp. 120 un peu sacca-
dée, paralysie posté-
rieure. Violents mouve-
ments des narines et des
vibrisses.

A 11 h. 34. . . .

Resp. 128 saccadée, ample.

Resp. 120 un peu saccadée.

A 11 h. 36. . . .

Resp. 104.

Resp. 104.

A 11 h. 39. . . .

Resp. 100, il dort.

Resp. 100, il dort.

A 11 h. 42. . . .

Resp. 92.

Resp. 112.

A 11 h. 45. . . .

Resp. 96.

A 11 h. 46'30" . .

»

Resp. 104.

Entre 11 h. 47
et 11 h. 48 :

Deuxième affusion
gazeuse

de $A_2 = 0$ lit. 125,
 $U + A_2 = 4,964$
 $+ 0,125 = 5$ lit. 089.

Deuxième apport
de chloroforme :
 $a_2 = 0$ gr. 122.

d'où,
deuxième palier
chloroformique :
taux $P_2 = 0$ gr. 110
au litre.

A 11 h. 48. . . .

Resp. 88.

Resp. 88.

A 11 h. 50. . . .

Resp. 100.

Resp. 88.

A 11 h. 52. . . .

Resp. 96, atténuation des
mouvements des narines.

Resp. 88, très constant, les
narines remuent vive-
ment.

A 11 h. 54. . . .

Resp. 84.

Resp. 92.

A 11 h. 57. . . .

Resp. 72.

Resp. 88.

A 11 h. 59. . . .

Resp. 76.

Resp. 88.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 12 h. 01. . . .	Resp. 72.	Resp. 88.
A 12 h. 03. . . .	Resp. 68.	Resp. 84.
A 12 h. 05. . . .	Resp. 72, le mouvement des narines et des vi- brisses est arrêté.	Resp. 92, le mouvement des narines et des vi- brisses vient de s'ar- rêter.
Entre 12 h. 07 et 12 h. 08 :		
Troisième affusion de 0 lit. 125.		
Apport : 0 gr. 125, d'où,		
troisième palier chloroformique :		
taux $P_3 = 0$ gr. 131 au litre.		
A 12 h. 08. . . .	Resp. 64.	Resp. 92.
A 12 h. 09. . . .	Resp. 64.	Resp. 88.
A 12 h. 10. . . .	Resp. 68.	Resp. 84.
A 12 h. 11. . . .	Resp. 60, régulière.	Resp. 84, légèrement irrégulière.
A 12 h. 12. . . .	Resp. 60.	Resp. 76, régulière.
A 12 h. 13. . . .	Resp. 62.	Resp. 80.
A 12 h. 14. . . .	Resp. 64.	Resp. 76.
Entre 12 h. 14 et 12 h. 15 :		
Quatrième affusion de 0 lit. 125.		
d'où,		
quatrième palier chloroformique :		
taux $P_4 = 0$ gr. 152 par litre.		
A 12 h. 15. . . .	Resp. 48.	Resp. 72.
A 12 h. 16. . . .	Arrêt de la respiration.	Resp. 72 encore, et régulière.
A 12 h. 16'30", la cloche est enlevée rapidement (retour à l'air libre).		
	On essaie de sauver le rat thyroxiné par oxygène et tractions de la langue.	Le rat normal continue à respirer régulièrement.
	Mort apparente.	
A 12 h. 18. . . .	Reprise de quelques mou- vements respiratoires, puis arrêt définitif.	Resp. 100 à l'air libre.
A 12 h. 22. . . .	Mort confirmée.	Remis en cage, commence à se réveiller.

Conclusions : Expérience d'anesthésie chloroformique d'assez longue durée, portant sur les deux sortes d'animaux, et dans laquelle le taux d'anesthésique dans l'air a été porté à un palier théorique de 0 gr. 152 par litre en quarante-cinq minutes environ, par quatre affusions succes-

A ce taux, qui fut atteint lentement, le rat thyroxiné a présenté un subit ralentissement de la respiration, et est mort après avoir présenté un rythme respiratoire de 48 (et même un peu moins) pendant une minute.

Au contraire, le rat normal a continué à respirer régulièrement; pendant la deuxième partie de l'anesthésie, son rythme respiratoire s'est maintenu entre 88 et 76 en décroissant lentement.

A l'air libre, il a accéléré sa respiration (100), et quelques minutes après, commençant à se réveiller.

Deuxième série d'expériences :

Anesthésie des rats par l'éther (Expériences n^{os} 12 à 18).

EXPÉRIENCE N^o 12. — Éther. — Durée totale environ deux heures.

Ensemble : 1^o un rat thyroxiné (pesant 129 gr.), animal ayant reçu, durant trois semaines, chaque jour $1\frac{1}{4}$ de centimètre cube de solution de thyroxine, soit au total $5\text{ cm}^3\frac{1}{2}$ en vingt jours; cet animal présente à un haut degré les caractères de férocité décrits d'autre part chez les rats soumis à ce traitement systématique;

2^o Un rat normal pesant 162 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 220.

Éther : 5 cm^3 , soit en poids, 3 gr. 60.

Température ambiante : 20°.

Pression atmosphérique : 770 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : $L = 1,057$.

Après détente, taux de réserve : $= 0\text{ gr. }670$ au litre.

Volume utile de la cloche : $U = C - R = 5,250 - 0,291 = 4\text{ lit. }969$.

Les calculs des deux premières affusions gazeuses sont donnés en détail à titre d'exemple.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 11 h. 54 à 11 h. 55 :		
Première affusion		
de $A_1 = 0\text{ lit. }250$		
d'air éthéré		
de réserve.		
Premier apport		
d'éther :		
$a_1 = T \times A_1 = 0,670$		
$\times 0,250 = 0\text{ gr. }1675$,		
d'où, premier palier		
éthéré		
dans la cloche :		
taux $P_1 = \frac{a}{U}$		
$= 0\text{ gr. }0326$ au litre.		

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 11 h. 53 avant affusion . . .	Resp. irrégulière, rythme 112.	Resp. régulière à 128.
A 11 h. 55 après la première af- fusion	Resp. 104, nervosité.	Resp. saccadée, s'abaisse rapidement à 88, rythme binaire, 2 respirations suivies d'une pause.
Entre 11 h. 57 et 11 h. 58 : Deuxième affusion de 0 lit. 250. Apport : 0 gr. 1675, d'où, deuxième palier éthéré dans la cloche :		
$P_2 = \frac{a}{U}$ $+ \frac{U - A}{U} \times P_1,$ c'est-à-dire après calculs faits : taux $P_2 = 0$ gr. 0634 d'éther au litre.		
A 12 heures . .	Resp. 136, s'inquiète, tour- ne en rond, gratte son nez.	Resp. 88, mêmes gestes.
Troisième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_3 = 0$ gr. 0921.		
A 12 h. 02. . . .	Resp. s'accélère, 192, et l'animal remue avec vi- vacité narines et vibris- ses. Il marche.	Resp. 84, l'animal présente des mouvements assez vifs des narines et des vibrisses. Il marche.
A 12 h. 05 : Quatrième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_4 = 0$ gr. 119.		
A 12 h. 06. . . .	Resp. 152, sa marche de- vient difficile, il tombe.	Resp. 124, il marche en- core et se gratte le mu- seau (irritation locale?).
A 12 h. 07. . . .	Il retombe couché sur le ventre.	Le rat normal peut encore se tenir debout, titube.
Entre 12 h. 07 et 12 h. 08 : Cinquième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_5 = 0$ gr. 145.		

MANIPULATIONS ET HORAIRES	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïné	Rat normal
A 12 h. 10. . . .	Resp. 160 et il semble s'en-	La respiration s'accélère à
Entre 12 h. 10'30"	dormir.	180, puis il se couche.
et 12 h. 11 :		
Sixième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux $P_3 = 0$ gr. 170.		
A 12 h. 12. . . .	Resp. 140, il s'endort.	Resp. 156, il s'endort.
Entre 12 h. 12		
et 12 h. 13 :		
Septième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux $P_7 = 0$ gr. 194.		
A 12 h. 13. . . .	Resp. 136, dort.	Resp. 136 aussi, dort.
A 12 h. 16. . . .	Resp. 130, régulière.	Resp. 136, régulière.
A 12 h. 18. . . .	Resp. 130, régulière.	
A 12 h. 19. . . .		Resp. 158, irrégulière.
A 12 h. 20. . . .	Resp. 130.	
A 12 h. 21. . . .		Resp. 170 avec une grande
		inspiration et profonde
		expiration trois fois dans
		la minute.
De 12 h. 23 à 12 h. 24 :		
Huitième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux $P_8 = 0$ gr. 217.		
A 12 h. 24. . . .	Resp. 111.	Resp. 150.
A 12 h. 25. . . .		Resp. 140.
A 12 h. 27. . . .	Resp. 100.	
A 12 h. 28. . . .		Resp. 146.
A 12 h. 29'30". .	Resp. 93.	
A 12 h. 32. . . .	Resp. 88, saccadée.	Resp. 134, régulière.
A 12 h. 33'30". .	Resp. 86. et s'affaiblit de-	Resp. 136.
	vient pénible.	
A 12 h. 38. . . .	Resp. 78, et s'affaiblit de-	Resp. 136, calme.
	vient pénible.	
A 12 h. 41. . . .	Resp. 82, toujours saccadée	Resp. 128.
	mais plus ample.	
A 12 h. 44. . . .	Resp. 74, plus calme.	Resp. 120.
A 12 h. 47. . . .	Resp. 72, calme.	Resp. 120.
Entre 12 h. 48		
et 12 h. 49 :		
Neuvième affusion		
de 0 lit. 125		
seulement, d'où :		
taux $P_9 = 0$ gr. 229.		
A 12 h. 50. . . .	Resp. 70.	Resp. 90.
A 12 h. 53. . . .	Resp. 66.	Resp. 106.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 12 h. 55 à 12 h. 56 : Dixième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{10} = 0$ gr. 239 d'éther au litre.		
A 12 h. 56. . . .	Resp. 66.	Resp. 99.
Entre 12 h. 57 et 12 h. 58 : Onzième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{11} = 0$ gr. 250 d'éther au litre.		
A 12 h. 59. . . .	Resp. 67.	Resp. 94.
A 13 h. 02. . . .	Resp. 62, un peu moins calme ; rares saccades sous la forme de mouve- ments respiratoires dou- blés.	Resp. 95, calme.
De 13 h. 03 à 13 h. 04 : Douzième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{12} = 0$ gr. 261.		
A 13 h. 05. . . .	Resp. 60.	Resp. 90.
De 13 h. 06 à 13 h. 07 : Treizième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{13} = 0$ gr. 271.		
A 13 h. 08. . . .	Resp. 62, régulière.	Resp. 82.
A 13 h. 11. . . .	Resp. 60.	Resp. 78, un peu irrégu- lière.
De 13 h. 12 à 13 h. 13 : Quatorzième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{14} = 0$ gr. 281.		
A 13 h. 14. . . .	Resp. 61.	Resp. 76.
A 13 h. 17. . . .	Resp. 57.	Resp. 70.
De 13 h. 19 à 13 h. 20 : Quinzième affusion de 0 lit. 125, d'où : taux $P_{15} = 0$ gr. 291.		
A 13 h. 21. . . .	Resp. 60, avec une secousse toutes les dix secondes.	Resp. 63, régulière.
A 13 h. 23. . . .	Resp. 59, même remarque, et l'amplitude s'affaiblit.	Resp. 57, l'amplitude s'affai- blit.

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS

	Rat thyroxiné	Rat normal
A 13 h. 26. . . .	Resp. 57.	Resp. 60.
A 13 h. 28. . . .	Resp. 55, avec une saccade double tous les deux mouvements respiratoires.	Resp. 58.
A 13 h. 30. . . .	Resp. 56, avec un doublé tous les sept mouvements.	Resp. 52.
A 13 h. 35. . . .	Resp. 54.	Resp. 49.
A 13 h. 38. . . .	Resp. 53, redevenue très calme.	Resp. 45, calme.
A 13 h. 41. . . .	Resp. 52.	Resp. 40, un peu saccadée.
A 13 h. 44. . . .	Resp. 51, très faible.	Resp. 35, très faible.
A 13 h. 47. . . .	Resp. 49.	
A 13 h. 48. . . .	Resp. 40, puis arrêt.	Resp. 35, sans arrêt.
A 13 h. 48'30", la cloche est alors enlevée rapidement. Les deux rats sont présentés à l'entonnoir à oxygène, le premier pour tenter de le sauver, le deuxième simplement pour l'aider. Le rat thyroxiné, pris et porté à l'oreille, présente des bruits de révolution cardiaque dont le rythme est de un par seconde environ. Il a repris ses mouvements respiratoires au bout d'une minute de contact avec l'oxygène, sans qu'on ait fait aucune traction de la langue.		
A 14 heures (à l'air libre) . .	Resp. 54, réflexe cornéen encore aboli, yeux turgescents, exophtalmie considérable.	Resp. 55, réflexe cornéen encore aboli, pas d'exophtalmie.
A 14 h. 20. . . .	Remis en cage; il dort encore. Il tousse et un peu de bave s'écoule; par moments on perçoit des râles.	Remis en cage, il dort encore et ne présente que peu de difficulté respiratoire.

Nota. — Dans l'après-midi les animaux étaient réveillés; le premier (rat thyroxiné) avait encore de la difficulté respiratoire; il a été trouvé mort le lendemain. L'autre rat (normal) a survécu.

Conclusions. — Expérience de très longue durée, avec anesthésie par l'éther, dans laquelle le taux d'éther s'est élevé progressivement par petites quantités en deux heures moins six minutes jusqu'à un palier théorique de 0 gr. 291, en 15 affusions.

L'anesthésie obtenue a été profonde, puisque vers la fin les rythmes respiratoires sont descendus très bas (40 et 35; et les animaux dormaient encore un quart d'heure après la fin.

A partir de 13 h. 19, c'est-à-dire au bout de une heure et vingt-quatre minutes, on constate un parallélisme entre les rythmes respiratoires des deux animaux (de 60 à 40 en décroissant régulièrement par valeurs semblables). Ce phénomène de parallélisme ne se présente pas dans le cas du chloroforme où au contraire le rat thyroxiné subit une chute précoce du rythme respiratoire (à environ 50 ou 40, suivie de près en général par

la mort; alors que dans les mêmes conditions le rat normal chloroformé garde encore une respiration plus active, et survit.

Dans cette expérience, après cette phase de parallélisme constatée, une syncope de une minute a frappé le rat thyroxiné qui a en outre présenté des troubles de gêne respiratoire, qu'on peut expliquer par un moindre degré de résistance aux longues anesthésies causé par le traitement spécial auquel il avait été soumis (irritabilité, instabilité). Il est mort seulement le lendemain.

Quant au rat normal, on peut dire que vers la fin de l'expérience il *ne se distingue pas*, au point de vue *rythme respiratoire* de son *congénère thyroxiné*; contrairement au cas des anesthésies par le chloroforme, dans lesquelles c'est toujours le rat normal qui en dernier respire avec le rythme le plus rapide, rythme qui est environ le double de celui du rat thyroxiné, au moment où celui-ci meurt.

Cette longue expérience montre donc le parallélisme des respirations, et la limite à laquelle on peut atteindre par l'éther.

EXPÉRIENCE N° 13. — Ether. — Durée totale : une heure vingt-six minutes.

Ensemble : 1° un rat thyroxiné pesant 158 gr.

2° Un rat normal, pesant 164 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Ether : 5 cm³ soit en poids 3 gr. 60.

Température ambiante + 22°.

Pression atmosphérique : H = 766.

Coefficient de dilatation des gaz : L = 1,068.

Après détente, taux de réserve : T = 0 gr. 716 par litre.

Volume utile de cloche : U = 4 lit. 928.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
Avant affusions.		
A 11 h. 24. . . .	Resp. 160.	Resp. 140.
A 11 h. 25. . . .	Resp. 160.	Resp. 148.
De 11 h. 26 à 11 h. 27 :		
Première affusion		
de 0 lit. 250.		
Apport :		
$a_1 = 0$ gr. 179,		
d'où :		
taux $P_1 = 0$ gr. 0364		
d'éther au litre.		
A 11 h. 27. . . .	Resp. 172, calme.	Resp. 156, calme.
A 11 h. 30. . . .	Resp. 160.	Resp. 128.
A 11 h. 33. . . .	Resp. 164.	Resp. 132.

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS

Rat thyroxiné

Rat normal

De 11 h. 33 à 11 h. 34 :

Deuxième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux $P_2 = 0$ gr. 071.

A 11 h. 35. . . .

A 11 h. 37'30". . .

A 11 h. 40. . . .

Resp. 172, calme.

Resp. 160.

Resp. 136, l'animal semble
s'inquiéter.

Resp. 132, calme.

Resp. 124.

Resp. 128, calme.

De 11 h. 41 à 11 h. 42 :

Troisième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux $P_3 = 0$ gr. 104.

A 11 h. 42'30". . .

A 11 h. 45. . . .

A 11 h. 47'30". . .

A 11 h. 49. . . .

Resp. 168, accélérée, l'ani-
mal s'inquiète et cherche
à grimper.

Resp. 160, l'animal se cou-
che sur le ventre.

Resp. 146, l'animal est im-
mobile.

Resp. 144, inquiet.

Resp. 160, accélérée, l'ani-
mal s'inquiète et cherche
à grimper.

Resp. 140, l'animal titube.

Resp. 112, l'animal est im-
mobile, il fait de gros
yeux (turgescence).

Resp. 112.

De 11 h. 49 à 11 h. 50 :

Quatrième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux $P_4 = 0$ gr. 135.

A 11 h. 51. . . .

A 11 h. 52'30". . .

Resp. 148, inquiet.

Resp. 158, s'agite un peu
puis se couche sur le
ventre.

Resp. 120, inquiet.

Resp. 116. Même remarque.

De 11 h. 54 à 11 h. 55 :

[Cinquième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux $P_5 = 0$ gr. 165.

A 11 h. 55'30". . .

A 11 h. 57'30". . .

A 12 heures. . . .

Reps. 152.

Resp. 152, l'animal semble
se préparer à dormir.

Resp. 124.

Resp. 120.

Resp. 116, l'animal semble
se préparer à dormir.

Resp. 108 et il s'endort
(un peu de clonus d'une
patte postérieure).

De 12 heures —

à 12 h. 01 :

Sixième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux $P_6 = 0$ gr. 184.

A 12 h. 02. . . .

A 12 h. 04. . . .

A 12 h. 07'30". . .

Resp. 148.

Resp. 148, il dort.

Resp. 149.

Resp. 116.

Resp. 116, il dort.

Resp. 126.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 12 h. 10'30'' . .	Resp. 130 (dort).	Resp. 120.
A 12 h. 15'30'' . .	Resp. 128.	Resp. 121.
A 12 h. 20'30'' . .	Resp. 124, irrégulière.	Resp. 111.
A 12 h. 25'30'' . .	Resp. 127.	Resp. 111.
De 12 h. 30 à 12 h. 31 : Septième affusion de 0 lit. 250. d'où : taux P ₇ = 0 gr. 2114.		
A 12 h. 31. . . .	Resp. 101, saccadée, sommeil profond.	Resp. 94, saccadée, sommeil profond.
A 12 h. 35. . . .	Resp. 90.	Resp. 90.
A 12 h. 36. . . .	Arrêt subit.	Pas d'arrêt.
On enlève rapidement la cloche (retour à l'air libre).		
A 12 h. 37. . . .	La respiration reprend au bout de quinze secondes. Le réflexe cornéen est aboli.	Réflexe cornéen aboli.
A 12 h. 39. . . .	Resp. 76 avec râles dans le thorax.	Resp. 70.
A 12 h. 40. . . .	Resp. 84, calme.	Resp. 70, calme.
A 12 h. 42. . . .	Une ébauche du réflexe cornéen réapparaît, l'animal tremble (froid extérieur?)	Une ébauche du réflexe cornéen. L'animal paraît tranquille.
A 12 h. 44. . . .	Resp. 120.	Resp. 110.
A 12 h. 46. . . .	Resp. 160.	Resp. 150 et il se réveille.
A 12 h. 50. . . .	Resp. 160 et il se réveille.	Resp. 144.
Les animaux sont alors remis en cage; ils ont survécu.		

Conclusion : Expérience pendant laquelle le taux d'éther est monté, en sept paliers, au taux de 0 gr. 2114 en un temps de une heure et cinq minutes. Le rat thyroxiné s'est montré, dans la première partie (environ trois quarts d'heure), plus excité que le rat normal; il s'est endormi sensiblement en même temps que son congénère normal, pour un taux approximatif de 0 gr. 104. Vers la fin il a subi une syncope peu grave, qui n'a duré que quinze secondes.

Il faut remarquer que, à partir de 12 h. 10 (c'est-à-dire à la quarante-cinquième minute, et sous l'influence du taux 0,184, pendant leur sommeil plein), les rythmes respiratoires des deux animaux ont été remarquablement parallèles, et à des valeurs peu différentes entre elles.

L'anesthésie réalisée a été assez profonde, puisque, à l'ouverture de la cloche, les réflexes cornéens ont été trouvés nettement abolis, et ont commencé à réapparaître cinq minutes après.

En résumé : Anesthésie profonde et longue à l'éther, à la fin de laquelle le rat thyroxiné n'a eu qu'une syncope de quinze secondes; et dans la seconde partie de laquelle on constate un parallélisme des respirations des deux animaux, état de choses qui ne se rencontre pas dans le cas du chloroforme.

EXPÉRIENCE N° 14. — Éther. — Durée totale : une heure onze minutes.
Ensemble : 1° un rat normal, pesant 160 gr.; 2° un rat thyroxiné depuis longtemps (plus de quatre semaines), très féroce, pesant 145 gr.
Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Ether : 5 cm³, soit en poids : 3 gr. 60.

Température ambiante : T = + 19°.

Pression atmosphérique : H = 770 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,053.

Après détente, taux de réserve : T = 0 gr. 740 par litre.

Volume utile de cloche : U = 4 lit. 945.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
— Avant affusion. —		
A 11 h. 50. . . .	Resp. 128.	Resp. 148.
A 11 h. 52. . . .	Resp. 156.	Resp. 160.
De 11 h. 53 à 11 h. 54 :		
Première affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₁ = 0 gr. 0374		
d'éther au litre.		
A 11 h. 54. . . .	Resp. 136.	Resp. 156.
A 11 h. 56. . . .	Resp. 144.	Resp. 144.
De 11 h. 57 à 11 h. 58 :		
Deuxième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₂ = 0 gr. 073.		
A 11 h. 58/30'' . .	Resp. 132.	Resp. 144.
A 12 h. 01. . . .	Resp. 144.	Resp. 132.
De 12 h. 02 à 12 h. 03 :		
Troisième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₃ = 0 gr. 106.		
A 12 h. 03. . . .	Resp. 144.	Resp. 124.
A 12 h. 04. . . .	Resp. 140, un peu saccadée.	Resp. 128, un peu saccadée.
De 12 h. 05 à 12 h. 06 :		
Quatrième affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₄ = 0 gr. 137.		
A 12 h. 06. . . .	Resp. 124, l'animal est comme fatigué, abattu.	Resp. 128, il s'inquiète et remue.
A 12 h. 08. . . .	Resp. 136, il s'agite un peu.	Resp. 120, il s'agite encore un peu.

MANIPULATIONS ET HORAIRES	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïné	Rat normal
De 12 h. 10 à 12 h. 11 : Cinquième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_5 = 0$ gr. 166.		
A 12 h. 11. . . .	Resp. 140.	Resp. 116.
A 12 h. 13. . . .	Resp. 148, il tombe.	Resp. 104, il tombe.
A 12 h. 15. . . .	Resp. 140.	Resp. 100.
A 12 h. 16. . . .	Resp. 140.	Resp. 100.
De 12 h. 17 à 12 h. 18 : Sixième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_6 = 0$ gr. 1934.		
A 12 h. 18. . . .	Resp. 148 et il s'aplatit sur le ventre.	Resp. 96, il est couché sur le flanc et calme.
A 12 h. 20. . . .	Resp. 144 et semble prêt à s'endormir.	Resp. 100.
De 12 h. 21 à 12 h. 22 : Septième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_7 = 0$ gr. 219.		
A 12 h. 22. . . .	Il dort.	Il dort.
A 12 h. 23. . . .	Resp. 124, un peu saccadée.	Resp. 100, calme.
A 12 h. 25. . . .	Resp. 124.	Resp. 100.
De 12 h. 26 à 12 h. 27 : Huitième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_8 = 0$ gr. 243.		
A 12 h. 27. . . .	Resp. 112, il est calmé et sa respiration est assez fai- ble.	Resp. 88, il est calme avec respiration assez faible.
A 12 h. 29. . . .	Resp. 100.	Resp. 92.
A 12 h. 31. . . .	Resp. 108.	Resp. 84.
A 12 h. 33. . . .	Resp. 108.	Resp. 88.
A 12 h. 35. . . .	Resp. 108.	Resp. 86.
A 12 h. 37. . . .	Resp. 108.	Resp. 88.
A 12 h. 39. . . .	Resp. 108.	Resp. 84.
A 12 h. 41. . . .	Resp. 108.	Resp. 84.
A 12 h. 45. . . .	Resp. 112.	Resp. 80.
De 12 h. 45 à 12 h. 46 : Neuvième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_9 = 0$ gr. 266.		
A 12 h. 47. . . .	Resp. 108.	Resp. 80.
A 12 h. 49. . . .	Resp. 104.	Resp. 76.
A 12 h. 51. . . .	Resp. 104.	Resp. 76.
A 12 h. 53. . . .	Resp. 100.	Resp. 72.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
A 12 h. 53'30" la cloche est enlevée, retour à l'air libre.		
A 12 h. 54. . . .	Resp. 116, pas de réflexe cornéen.	Resp. 72, pas de réflexe cornéen.
A 12 h. 57. . . .	Resp. 176 très accéléré et le réflexe cornéen réapparaît, il tousse.	Resp. 84 et le réflexe cornéen réapparaît.
A 13 heures. . .	Resp. 164, non réveillé, on le remet en cage, il tend à se réveiller.	Resp. 108 (s'accélère), non réveillé, remis en cage.
A 13 h. 03. . . .	Resp. 172, il se met debout.	Resp. 88, il commence à se réveiller.

Conclusion : Expérience dans laquelle le taux d'éther est monté en 9 paliers jusqu'au taux approximatif de 0 gr. 266 au litre, en un laps de temps de quarante-neuf minutes. *Le rat normal*, après une période d'excitation durant environ un quart d'heure et pendant laquelle son rythme respiratoire s'est abaissé régulièrement de 156 à 104, s'est endormi au taux de 0 gr. 166 et son rythme de sommeil a baissé régulièrement de 100 à 72 pendant la deuxième partie de l'expérience. *Le rat thyroxiné*, après une période de forte excitation d'un quart d'heure aussi, où le rythme s'est maintenu aux alentours de 144 un peu plus tard que le rat sain, après avoir subi le taux 0,193 durant quatre minutes, s'est endormi au début de la septième affusion (taux 0,219). Pendant le sommeil, son rythme respiratoire a baissé de 144 à 108, valeur à laquelle il s'est maintenu, pour fléchir à 100 vers la fin.

Dans cette expérience, l'anesthésie a été progressive, longue et profonde. Si les rythmes respiratoires n'ont pas été égaux exactement, le parallélisme existe néanmoins et est à retenir. Les 2 rats survivent et il n'y a eu aucun accident.

EXPÉRIENCE N° 15. — Éther.. — Durée totale : cinquante-huit minutes.

Ensemble : 1° un rat thyroxiné, pesant 147 gr.; 2° un rat normal, pesant 145 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Ether : 5 cm³, soit en poids : 3 gr. 60.

Température ambiante : T = + 21°.

Pression atmosphérique : H = 763 mm.

Coefficient de dilatation des gaz : L = 1,067.

Après détente, taux de réserve : T = 0 gr. 733 par litre.

Volume utile de cloche U = 4 lit. 958.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
—		
Avant affusion.		
A 11 h. 33. . . .	Resp. 160.	Resp. 120.
A 11 h. 35. . . .	Resp. 168.	Resp. 120.
De 11 h. 37 à 11 h. 38 :		
Première affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_1 = 0$ gr. 074		
d'éther au litre.		
A 11 h. 39. . . .	Resp. 196.	Resp. 128.
A 11 h. 41. . . .	Resp. 200, il s'inquiète.	Resp. 116, il s'inquiète.
De 11 h. 41		
à 11 h. 42'30" :		
Deuxième affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_2 = 0$ gr. 140.		
A 11 h. 44. . . .	Resp. 152.	Resp. 104.
A 11 h. 46. . . .	Resp. 152, il s'agite et re- tombe.	Resp. 104, il s'agite et re- tombe.
De 11 h. 47 à 11 h. 49 :		
Troisième affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_3 = 0$ gr. 200.		
A 11 h. 50. . . .	Resp. 172, train de pattes postérieures paralysé.	Resp. 120, train de pattes postérieures paralysé.
A 11 h. 52. . . .	Resp. 176, il s'endort.	Resp. 116, il ne dort pas encore.
A 11 h. 54. . . .	Resp. 160.	Resp. 108, il s'endort.
A 11 h. 59. . . .	Resp. 160 (endormi).	Resp. 104 (endormi).
A 12 h. 02. . . .	Resp. 120.	Resp. 104.
A 12 h. 04. . . .	Resp. 108.	Resp. 108.
A 12 h. 07. . . .	Resp. 104.	Resp. 108.
A 12 h. 10. . . .	Resp. 112.	Resp. 100.
A 12 h. 13. . . .	Resp. 110.	Resp. 108.
A 12 h. 20. . . .	Resp. 116.	Resp. 106.
A 12 h. 23. . . .	Resp. 104.	Resp. 108.
A 12 h. 30. . . .	Resp. 112.	Resp. 104.
A 12 h. 31 on enlève la cloche : retour à l'air libre.		
Le réflexe cornéen est absent chez les deux animaux qui dorment réguliè- ment et apparemment profondément.		
A 12 h. 35. . . .	Resp. 120.	Resp. 144.
Vers 12 h. 37 les rats se réveillent tous deux et sont remis en cage.		
Vers 12 h. 40 ils commencent à se préoccuper de leur nourriture, quoique avec des mouvements encore malhabiles.		
Ils ont survécu.		

Conclusion : Expérience au cours de laquelle l'anesthésie a été menée rapidement et a atteint en trois paliers le taux de 0 gr. 200 d'éther en

dix minutes. Les animaux ont été rapidement endormis (trois ou cinq minutes après l'établissement de ce taux).

Le rat normal, après avoir marqué légèrement par de petites excitations chaque affusion, s'est endormi régulièrement vers la quinzième minute; à partir de ce moment, sa respiration s'est maintenue à peu près régulièrement aux alentours de 104 par minute. Lors du retour à l'air, sa respiration s'est accélérée (à 144); il dormait assez profondément, puisque le réflexe cornéen n'est revenu qu'au bout de quatre ou cinq minutes.

Le rat thyroxiné a présenté au début des valeurs élevées du rythme respiratoire (160 au départ, accéléré à 200 après la première affusion, retour à 152 pendant la deuxième affusion, remontée à 176 après la troisième affusion). A ce taux de 200 milligr. par litre, il s'est endormi en trois minutes (deux minutes avant son congénère normal). Son rythme respiratoire s'est aussitôt abaissé, et à la douzième minute de son sommeil, le rythme était descendu à 108, valeur autour de laquelle il s'est maintenu pendant la dernière partie de son sommeil.

On doit remarquer que, après les oscillations de la première phase de l'expérience et du début du sommeil, il existe un parallélisme, accru d'une égalité, entre les rythmes respiratoires des deux animaux. Aucun n'a eu d'accident : le rat thyroxiné a pu être maintenu dans un sommeil aussi profond et aussi longtemps que son congénère normal, pendant près de quarante-trois minutes, avec parallélisme des respirations; phénomène qui ne se rencontre pas dans le cas du chloroforme, où le rat thyroxiné subit à un certain moment un accident presque toujours mortel, le rat normal se contentant de dormir tranquillement sous le chloroforme.

EXPÉRIENCE N° 16. — Éther. — Durée totale : cinquante-deux minutes.

Ensemble : 1° un rat normal, pesant 144 gr.;

2° Un rat thyroxiné, pesant 148 gr.

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Ether : 5 cm³, soit en poids : 3 gr. 60.

Température ambiante : 23°.

Pression atmosphérique : H = 760 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : $L_1 = 1,079$.

Après détente, taux de réserve : $T = 0,742$.

Volume utile de cloche : $U = \text{env. 4 lit. 960}$.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
Avant affusion.		
A 10 h. 38. . . .	Resp. 160.	Resp. 128.
A 10 h. 42. . . .	Resp. 164.	Resp. 128.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroxiné	Rat normal
De 10 h. 43 à 10 h. 44 :		
Première affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_1 = 0$ gr. 075		
d'éther au litre.		
A 10 h. 45. . . .	Resp. 188.	Resp. 136.
A 10 h. 48. . . .	Resp. 204.	Resp. 116.
A 10 h. 50. . . .	Resp. 156, il s'agite.	Resp. 108, il s'agite.
A 10 h. 52/30'' . .	Resp. 152, il tombe.	Resp. 104, il tombe.
De 10 h. 54 à 10 h. 55 :		
Deuxième affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_2 = 0$ gr. 1425.		
A 10 h. 56. . . .	Resp. 160.	Resp. 112.
A 10 h. 58. . . .	Resp. 172.	Resp. 108.
De 10 h. 59 à 11 h. 01 :		
Troisième affusion		
de 0 lit. 500,		
d'où :		
taux $P_3 = 0$ gr. 203.		
A 11 h. 02. . . .	Resp. 180.	Resp. 116.
A 11 h. 05. . . .	Resp. 164, il s'endort.	Resp. 108.
A 11 h. 08. . . .	Resp. 164.	Resp. 104, il s'endort.
A 11 h. 10. . . .	Resp. 128.	Resp. 100.
A 11 h. 12. . . .	Resp. 120.	Resp. 104.
A 11 h. 14. . . .	Resp. 112.	Resp. 104.
A 11 h. 16. . . .	Resp. 108.	Resp. 104.
A 11 h. 18. . . .	Resp. 104.	Resp. 100.
A 11 h. 20. . . .	Resp. 108.	Resp. 104.
A 11 h. 22. . . .	Resp. 104.	Resp. 100.
A 11 h. 25. . . .	Resp. 108.	Resp. 104.
A 11 h. 27 retour à l'air libre.		
A 11 h. 28. . . .	Resp. 116.	Resp. 128.
A 11 h. 30. . . .	Resp. 124.	Resp. 140.

Les animaux se réveillent; ils sont remis en cage et ont survécu.

Conclusion : Expérience comparable à l'expérience précédente (n° 15). L'anesthésie a été assez rapide et profonde (retour des réflexes cornéens assez tardif). On remarque que les deux animaux se sont endormis à peu près en même temps. Le rat thyroxiné a montré pendant le début une période d'excitation; le sommeil a eu lieu à la vingtième minute de l'anesthésie, pour un taux d'éther d'environ 0 gr. 203 au litre, apporté par la troisième affusion (à la dix-huitième minute).

On remarque encore ici le parallélisme et même l'égalité des rythmes respiratoires pendant le sommeil acquis.

Cette particularité diffère, on l'a vu, de ce qui se passe dans le cas

du chloroforme, où le rat thyroxiné subit en général un accident mortel, alors que son congénère normal dort tranquillement.

EXPÉRIENCE N° 17. — Éther. — Durée totale : quarante minutes.

On a mis dans la cloche uniquement : un rat thyroxiné depuis longtemps et qui a déjà été anesthésié auparavant. Il présente, à un haut degré, le caractère de férocité dont on a parlé (poids, 150 gr.).

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales.

Flacon : 4 lit. 190.

Éther : 10 cm³, soit en poids : 7 gr. 20.

Température ambiante : 21°.

Pression atmosphérique : H = 764 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,069.

Après détente gazeuse, taux de réserve : T = 1 gr. 40 par litre

Volume utile de la cloche : 5 lit. 100.

MANIPULATIONS
ET HOAIRE

OBSERVATIONS (RAT THYROXINÉ)

Entre 11 h. 35

et 11 h. 36 :

Première affusion

de 0 lit. 250.

Apport : 0 gr. 275

d'éther.

d'où, après calculs :

taux

du premier palier

d'éther

dans la cloche,

P₁ = 0 gr. 054.

A 11 h. 30 (avant

éther), air pur.

Resp. 136.

A 11 h. 32. . . .

Resp. 144.

A 11 h. 34. . . .

Resp. 148.

Après

première affusion :

taux P₁ = 0 gr. 054.

A 11 h. 36. . . .

Resp. 148, il semble étonné, surpris.

A 11 h. 38. . . .

Resp. 140, il se couche.

Entre 11 h. 39

et 11 h. 40 :

Deuxième affusion

de 0 lit. 250,

d'où :

taux P₂ = 0 gr. 105.

A 11 h. 40. . . .

Resp. 136, il s'endort.

A 11 h. 42. . . .

Resp. 128, respiration calme.

A 11 h. 44. . . .

Resp. 124.

MANIPULATIONS
ET HORAIRE

OBSERVATIONS (RAT THYROXINÉ)

Entre 11 h. 45
et 11 h. 46 :
Troisième affusion
de 0 lit. 250,
d'où :
taux $P_3 = 0$ gr. 154.

A 11 h. 47. . . .	Resp. 124.
A 11 h. 48. . . .	Resp. 124.
A 11 h. 49. . . .	Resp. 124, il dort profondément.

Entre 11 h. 49
et 11 h. 50 :
Quatrième affusion
de 0 lit. 250,
d'où :
taux $P_4 = 0$ gr. 200.

A 11 h. 50'30'' . .	Resp. 132.
A 11 h. 52. . . .	Resp. 112, plus saccadée.
A 11 h. 53. . . .	Resp. 100.
A 11 h. 54. . . .	Resp. 96

De 11 h. 54 à 11 h. 55 :
Cinquième affusion
de 0 lit. 250,
taux $P_5 = 0$ gr. 2445
par litre.

A 11 h. 55. . . .	Resp. 98, l'amplitude s'affaiblit.
A 11 h. 56. . . .	Resp. 92.
A 11 h. 57. . . .	Resp. 92.
A 11 h. 58. . . .	Resp. 100.

Entre 11 h. 58
et 11 h. 59 :
Sixième affusion
de 0 lit. 250,
d'où :
taux $P_6 = 0$ gr. 290
au litre.

A 11 h. 59. . . .	Resp. 90.
A 12 heures . . .	Resp. 88.
A 12 h. 03. . . .	Resp. 60, diminution notable, indice critique.
A 12 h. 04 la cloche est rapidement enlevée et l'animal est à l'air libre.	
A 12 h. 04. . . .	Resp. 52 par minute.
A 12 h. 06. . . .	Resp. 48 par minute.
A 12 h. 08. . . .	Arrêt de la respiration.

On pratique aussitôt la respiration artificielle avec oxygène et tractions de la langue : à 12 h. 09, on constate trois mouvements respiratoires espacés de trois ou quatre secondes ; puis, arrêt définitif, et à 12 h. 10, on peut dire que la mort est confirmée (aucun bruit du cœur à l'auscultation).

Conclusions : Expérience de durée assez longue dans laquelle le taux théorique d'éther est monté par six paliers à 0 gr. 290 en vingt-neuf

minutes ; à ce taux, le rat thyroxiné a subi une brusque diminution du rythme respiratoire, passant de 100 ou 90 (rythme assez régulier, qui durait de 11 h. 53 à 11 h. 59 ou 12 h., sous l'effet des quatrième et cinquième affusions, aux taux : 0,200 et 0,244) à 60. indice critique.

A la suite de ce ralentissement, il a succombé vingt-huit minutes après s'être endormi. On voit également que le taux qui a amené l'accident (ralentissement, puis mort) est environ triple du taux qui a amené le sommeil (0,290 contre 0,105).

EXPÉRIENCE n° 18. — Éther. — Durée totale : une heure onze minutes.

Ensemble : 1° un rat normal pesant 165 gr. (gros rat) ; 2° un rat thyroïdé, assez gros rat, pesant 140 gr. : cet animal a subi des injections de perextract thyroïdien Carrion.

Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses.

Données expérimentales :

Flacon : 4 lit. 190.

Éther : 5 cm³, soit en poids : 3 gr. 60.

Température ambiante : + 19°.

Pression atmosphérique : H = 772 mm.

Coefficient de dilatation des vapeurs : L = 1,050.

Après détente, taux de réserve = 0 gr. 677 par litre.

Volume utile de cloche : = 4 lit. 975.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïdé	Rat normal
Avant affusion.		
A 12 h. 10. . . .	Resp. 200.	Resp. 156.
De 12 h. 11 à 12 h. 12 :		
Première affusion		
de 0 lit. 250,		
d'où :		
taux P ₁ = 0 gr. 032		
d'éther au litre.		
A 12 h. 12. . . .	Resp. 240.	Resp. 200, l'animal est irri- té, se gratte le nez (irri- tation locale?).
A 12 h. 15. . . .	Resp. 168, inquiet, se gratte le nez.	
A 12 h. 17. . . .	Resp. 186.	Resp. 120 (plus calme que l'autre).
Les animaux se grattent mutuellement.		
De 12 h. 17 à 12 h. 18 :		
Deuxième affusion		
de 0 lit. 260,		
d'où :		
taux P ₂ = 0 gr. 063.		

MANIPULATIONS ET HORAIRES	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïdé	Rat normal
A 12 h. 18. . . .	L'animal est inquiet, tourne en rond.	L'animal est inquiet, tourne en rond.
A 12 h. 20. . . .	Resp. 176.	Resp. 126.
A 12 h. 22. . . .	Resp. 148.	Resp. 140.
De 12 h. 22 à 12 h. 23 : Troisième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_3 = 0$ gr. 093.		
A 12 h. 24. . . .	Resp. 156.	Resp. 152.
A 12 h. 25. . . .	Est encore debout mais ferme ses yeux.	Est encore debout mais ferme ses yeux.
A 12 h. 26. . . .	Resp. 148.	Resp. 148.
De 12 h. 27 à 12 h. 28 : Quatrième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_4 = 0$ gr. 124.		
A 12 h. 29. . . .	Resp. 148.	Resp. 148.
De 12 h. 29 à 12 h. 30 : Cinquième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_5 = 0$ gr. 147.		
A 12 h. 31. . . .	L'animal s'allonge à plat sur le ventre, est près de céder au sommeil, il se gratte encore un peu le museau.	L'animal s'allonge à plat sur le ventre et paraît près de dormir, mais il se gratte encore un peu le museau.
A 12 h. 35. . . .	Resp. 144, très ample.	Resp. 132, très ample.
De 12 h. 35 à 12 h. 36 : Sixième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_6 = 0$ gr. 173.		
A 12 h. 37. . . .	Resp. 148, le train des pattes postérieures est paralysé.	Resp. 124, le train des pattes postérieures est paralysé.
A 12 h. 40. . . .	Resp. 160.	Resp. 144.
De 12 h. 40 à 12 h. 41 : Septième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_7 = 0$ gr. 197.		
A 12 h. 41. . . .	Resp. 160.	Resp. 132.
De 12 h. 41 à 12 h. 42 : Huitième affusion de 0 lit. 250, d'où :		
taux $P_8 = 0$ gr. 220.		
A 12 h. 43. . . .	Resp. 156, il ne dort pas encore.	Resp. 146, il dort.

MANIPULATIONS ET HORAIRE	OBSERVATIONS	
	Rat thyroïdé	Rat normal
De 12 h. 44 à 12 h. 45 : Neuvième affusion de 0 lit. 250, d'où : taux $P_0 = 0$ gr. 242.		
A 12 h. 46. . . .	Resp. 160.	Resp. 120.
A 12 h. 49. . . .	Resp. 132, diminuée, il commence à dormir, sa respiration est très ample, le diaphragme semble dédoubler les mouvements respiratoires.	Resp. 120, il dort toujours.
A 12 h. 53. . . .	Resp. 136 (les mouvements respiratoires semblent devenir plus vifs).	Resp. 116.
A 12 h. 55. . . .	Resp. 128, il apparait des mouvements cloniques de la patte postérieure droite, synchrones avec la respiration, et parfois deux fois plus rapides.	Resp. 120, calme.
A 12 h. 58. . . .	Resp. 120, encore un peu saccadée, puis il se calme, le clonus de la patte postérieure s'arrête.	Resp. 112, calme.
A 13 heures. . .	Resp. 124, quelques rarés clonus.	Resp. 116.
A 13 h. 05. . . .	Resp. 118, très calme, un peu de bave s'écoule.	Resp. 103, toujours calme, pas de bave.
A 13 h. 09. . . .	Resp. 111, quelques mouvements cloniques de l'autre patte postérieure (gauche).	Resp. 103.
A 13 h. 15. . . .	Resp. 114.	Resp. 100.
A 13 h. 16 on enlève la cloche; retour à l'air libre.		
A 13 h. 17. . . .	Tremblements de la tête, réapparition rapide du réflexe cornéen (au bout de trente secondes).	Pas de tremblement, retour en quelques instants du réflexe cornéen.
A 13 h. 19. . . .	S'agite légèrement.	S'agite légèrement.
A 13 h. 20. . . .	Resp. 190, accélérée, suivie du Réveil.	Resp. 130, avec quelques signes précurseurs du réveil.
A 13 h. 26. . . .	»	Réveil.

Conclusions : Expérience pendant laquelle le taux approximatif d'éther est monté en 9 paliers à la dose de 0 gr. 242. Ce taux a été atteint en trente-quatre minutes. On a obtenu le sommeil anesthésique des rats, avec disparition du réflexe cornéen constatée pendant quelques secondes à l'ouverture de la cloche. Les animaux n'ont eu aucun accident respiratoire.

Le rat thyroïdé a présenté une phase d'excitation respiratoire à la

huitième affusion, peu avant de s'endormir. Il s'est endormi six minutes après son congénère normal; à partir de ce moment, sa respiration s'est établie à un rythme moins rapide (132 contre 160). De plus, à partir de ce moment, on constate un parallélisme assez net entre les rythmes respiratoires des deux animaux.

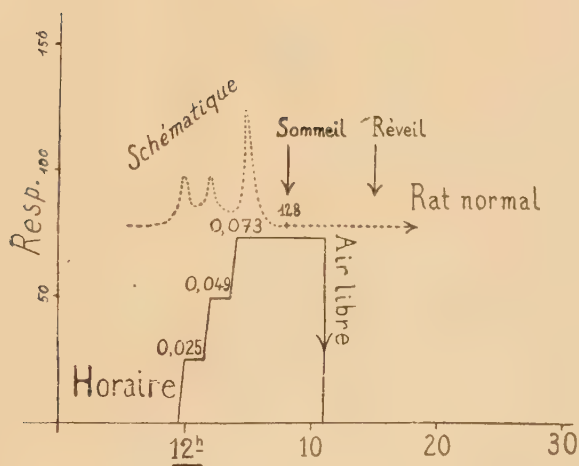
On peut encore noter la polypnée du début, au commencement de l'expérience (pathologique ou émotive?) chez le rat thyroïdé.

Après le retour à l'air, on peut noter que le rat thyroïdé s'est réveillé le premier; et surtout que son réveil a été accompagné d'un retour à la polypnée; elle s'atténua par la suite, mais l'animal thyroïdé est le plus irritable et le plus émotif, comme les animaux thyroxinés.

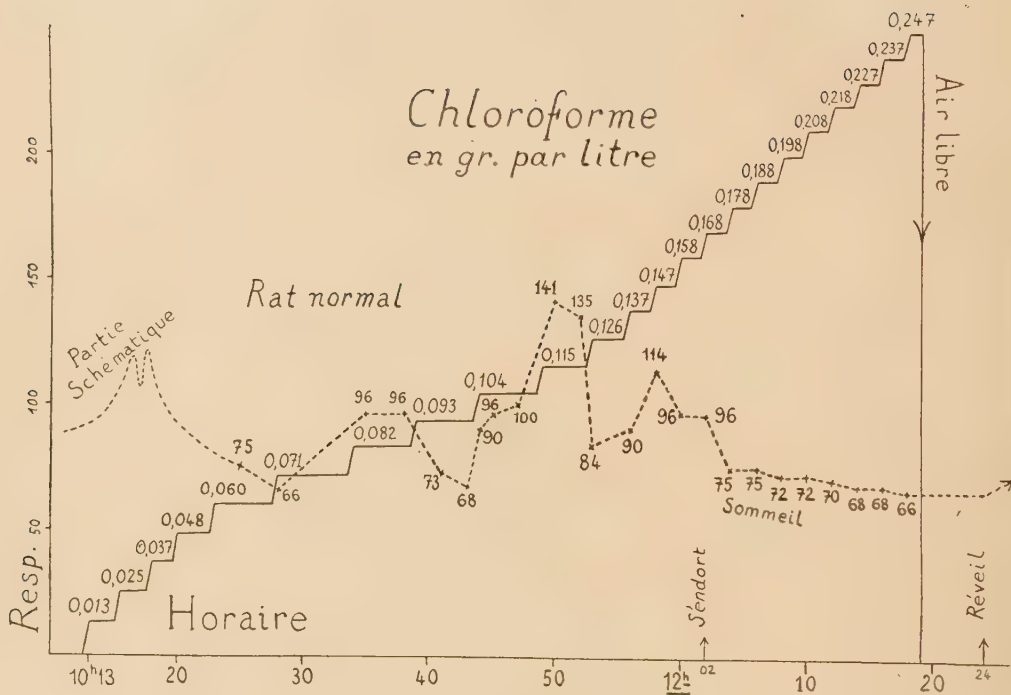
GRAPHIQUES REPRÉSENTATIFS

DES EXPÉRIENCES

Chloroforme
en gr. par litre

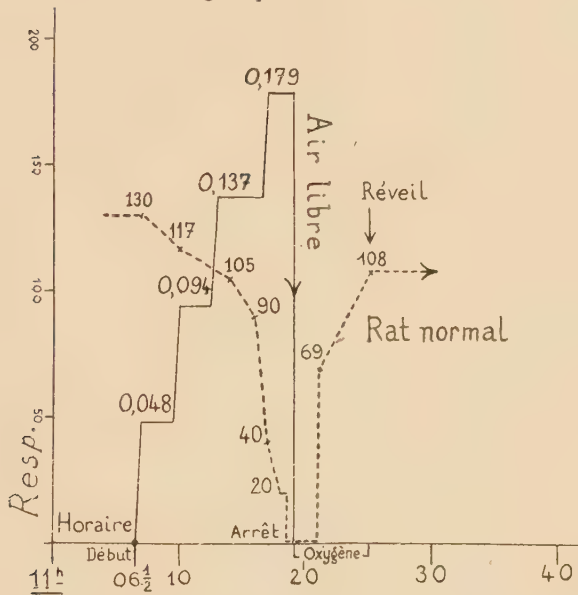


EXPÉRIENCE N° 1.



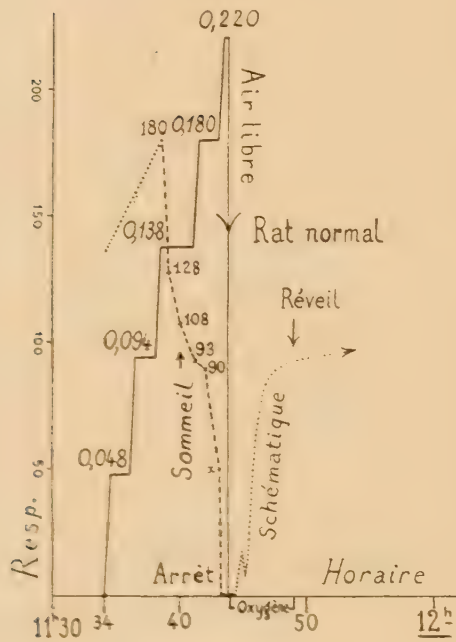
EXPÉRIENCE n° 2.

Chloroforme en gr. par litre



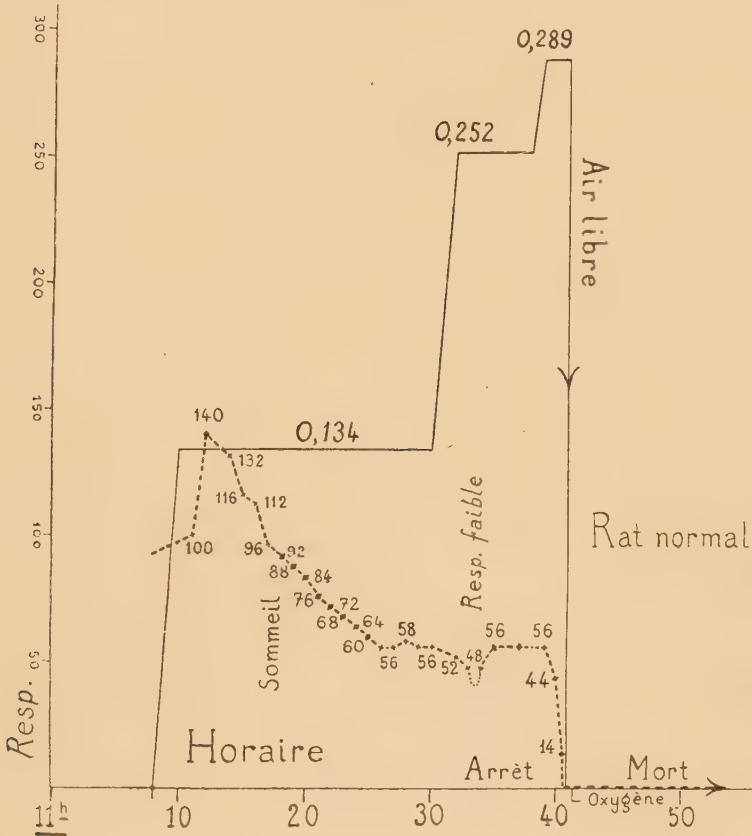
EXPÉRIENCE N° 3.

Chloroforme en gr. par litre

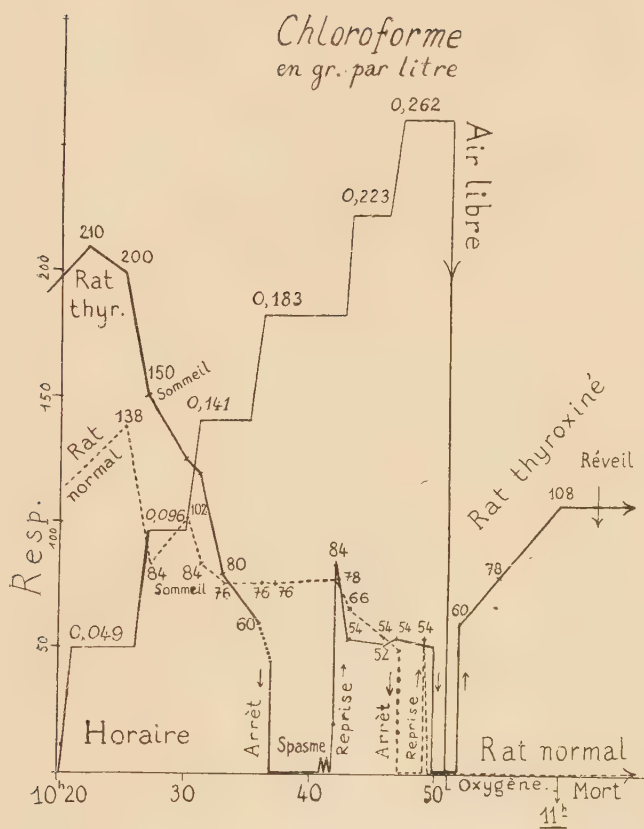


EXPÉRIENCE N° 4.

Chloroforme en gr. par litre

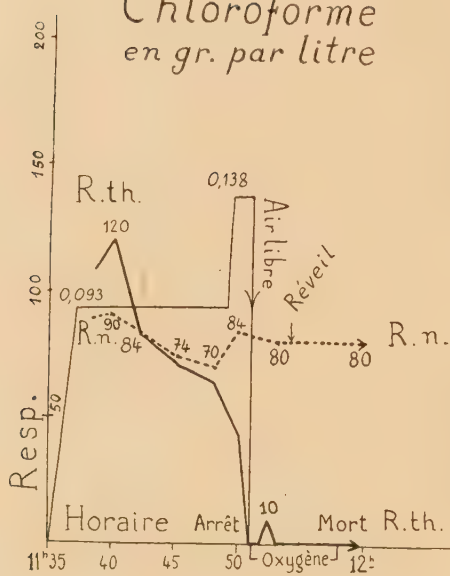


EXPÉRIENCE N° 5.



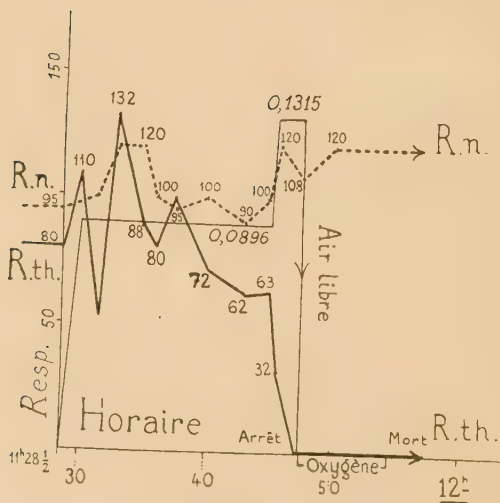
EXPÉRIENCE N° 7.

Chloroforme
en gr. par litre

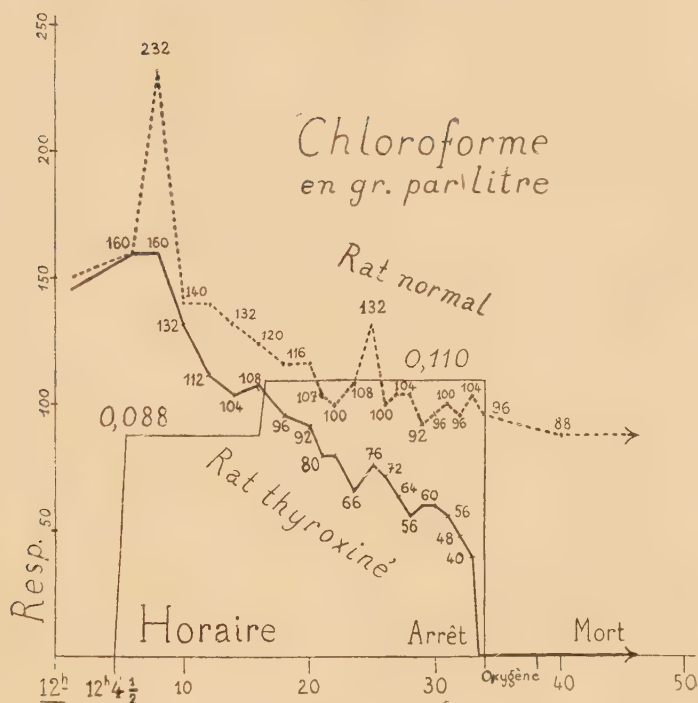


EXPÉRIENCE N° 8.

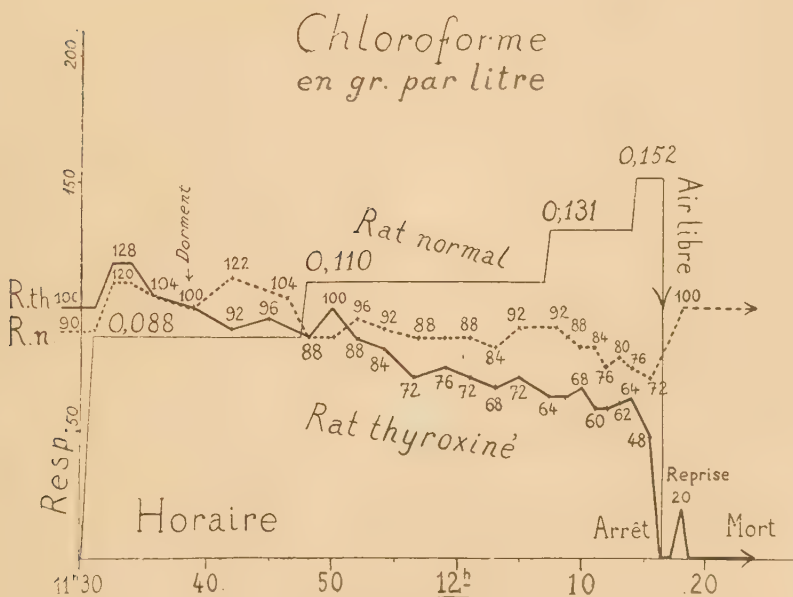
Chloroforme
en gr. par litre



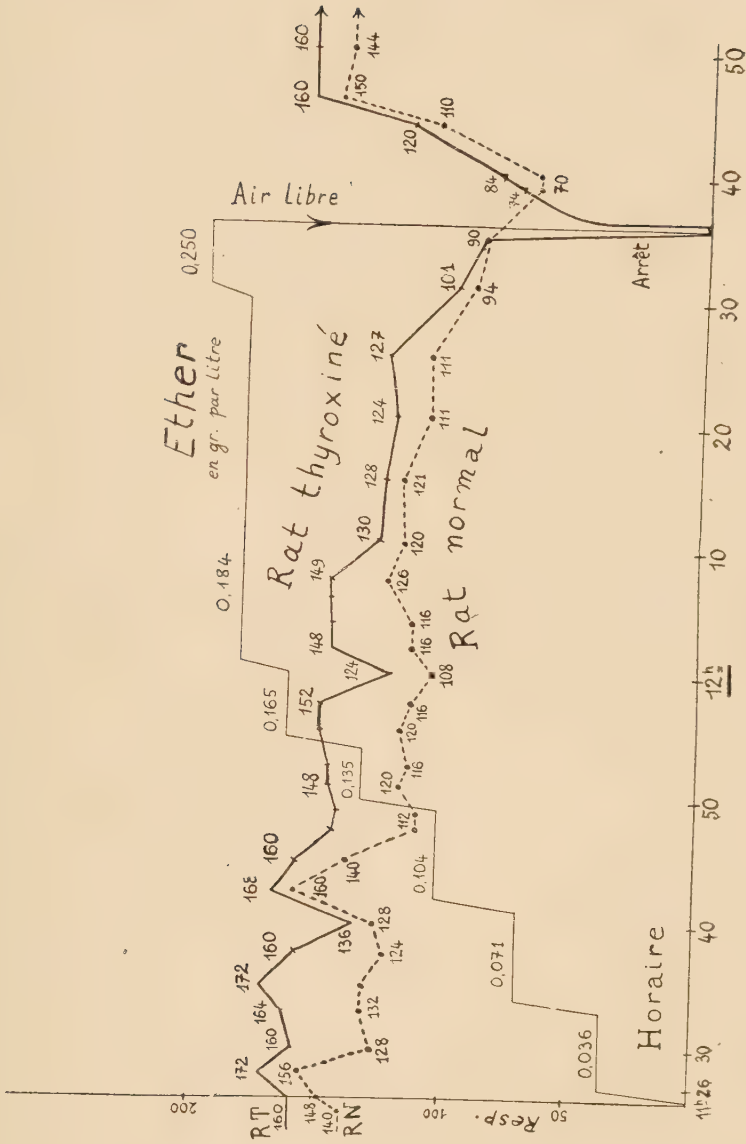
EXPÉRIENCE N° 9.

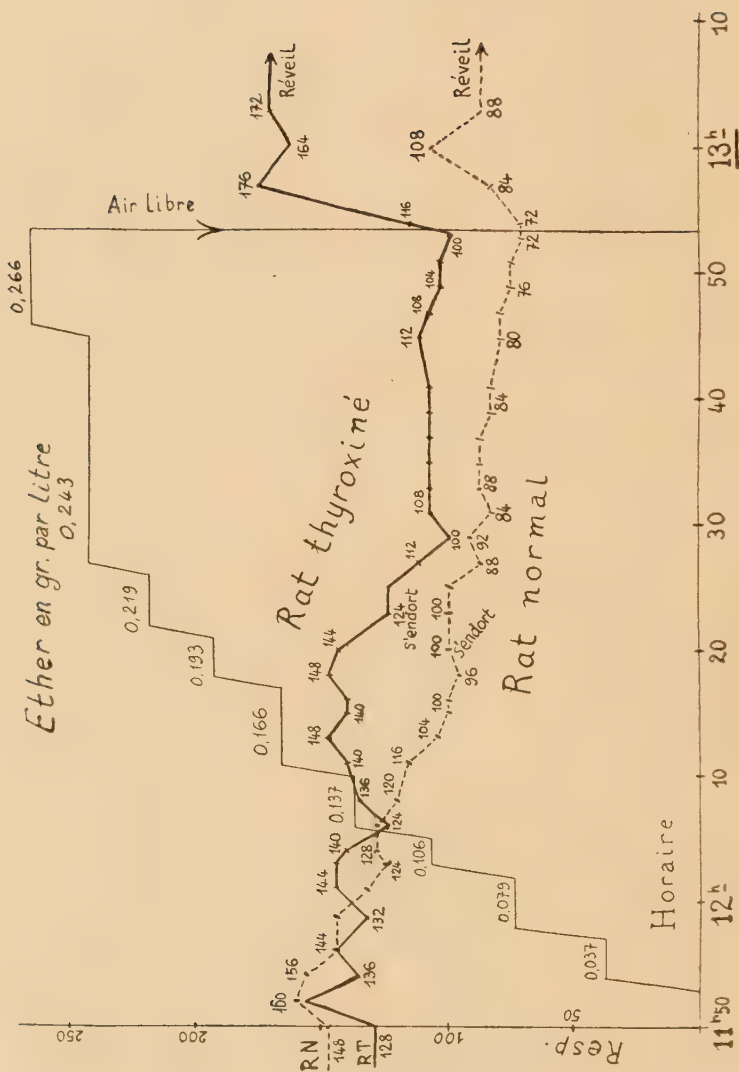


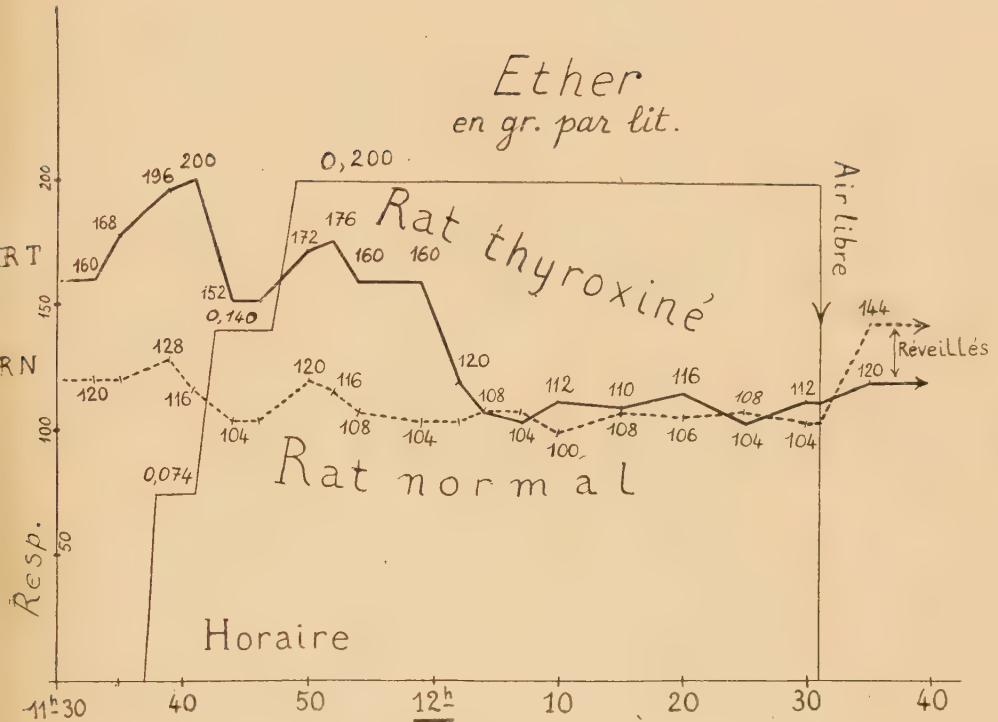
EXPÉRIENCE N° 10.



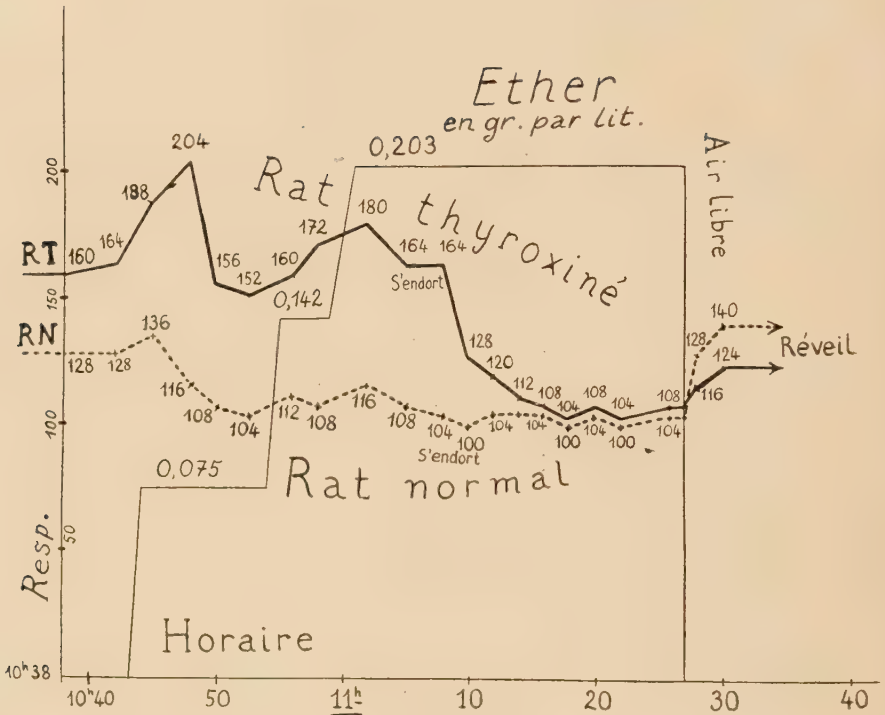
EXPÉRIENCE N° 11.



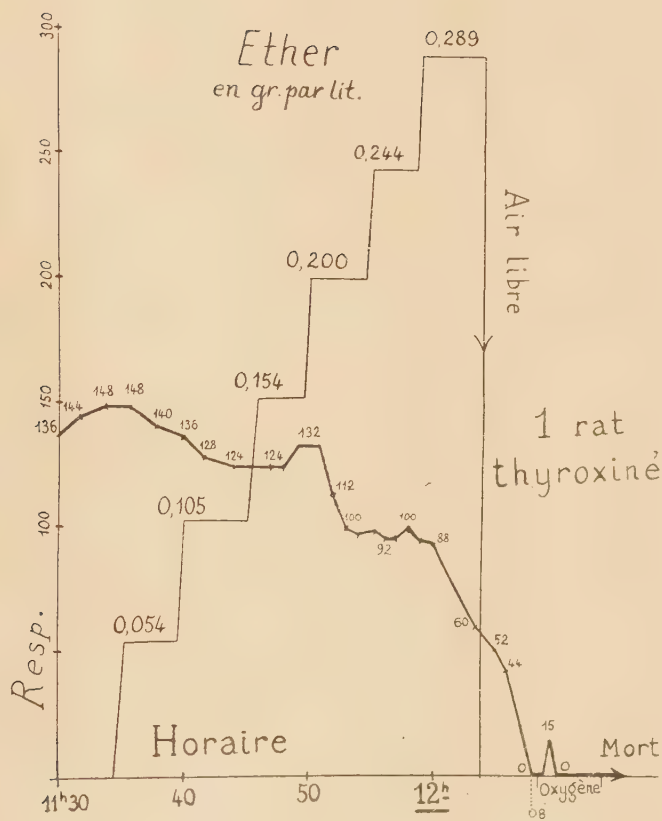




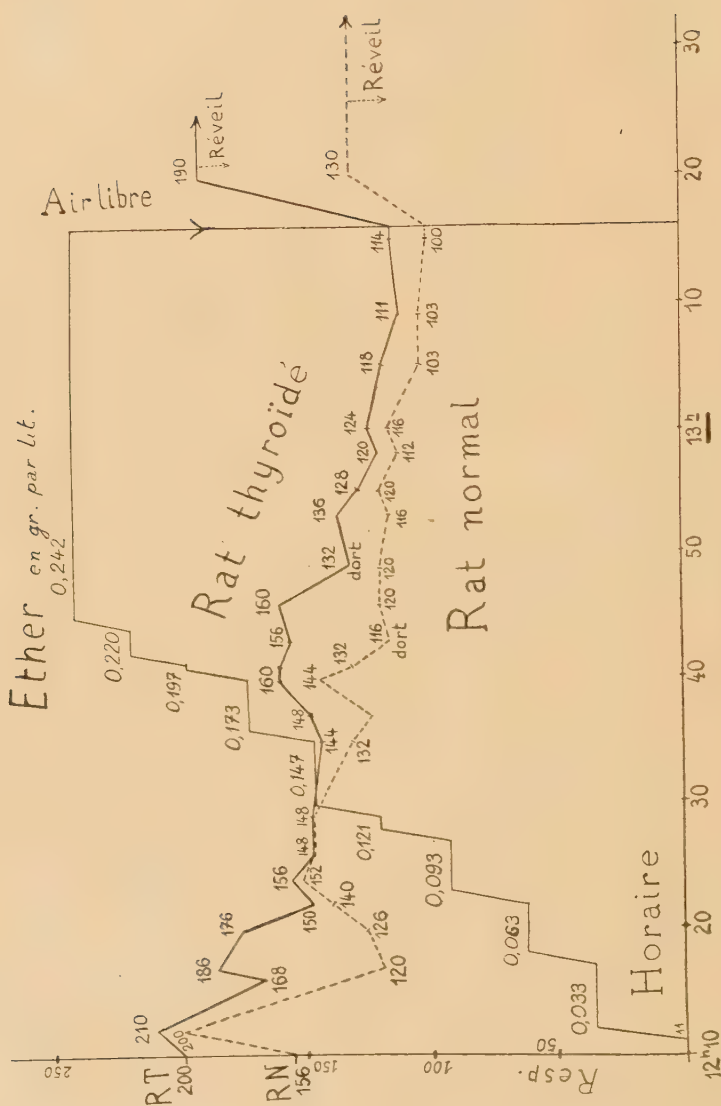
EXPÉRIENCE N° 15.



EXPÉRIENCE N^o 16.



EXPÉRIENCE N° 17.



TROISIÈME PARTIE

COMPARAISON ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

I. — Récapitulation des principaux faits observés au cours des expériences.

L'ensemble des animaux soumis aux expériences se divise en quatre groupes, selon l'anesthésique employé et selon l'état normal ou traité de l'animal.

Pour chacun de ces quatre cas, et pour chacun des principaux faits ou signes utiles à observer pour suivre le comportement des animaux pendant la marche de l'anesthésie, correspondent un certain nombre de valeurs atteintes par le taux du palier anesthésique au moment de la constatation.

Il est facile de dresser un tableau récapitulatif de cet ensemble, tableau qui figure à la page suivante, et qui permet, au simple point de vue des taux atteints, de constater un certain nombre de différences entre les déductions tirées de la comparaison des animaux thyroxinés ou non dans le cas du chloroforme, et les déductions tirées de faits correspondants comparés chez les animaux traités et chez les témoins dans le cas de l'éther.

Ce tableau récapitulatif donne, sous forme numérique, la plupart des renseignements qu'on peut trouver sur les graphiques, mais au point de vue des teneurs d'anesthésique seulement, et non au point de vue de la vitesse et de la durée de progression de l'anesthésie.

Si l'on considère, non pas uniquement les taux atteints, mais encore les temps pendant lesquels se développent les anesthésies au point de vue de la vitesse de progression et de la durée, on

TABLEAU RÉCAPITULATIF

Evènements et accidents notés	Anesthésies par le Chloroforme		Anesthésies par l'Éther	
	Rat thyroïd	Rat normal	Rat thyroïd	Rat normal
1 Première surprise	187-49-93 90-88-89 moy. 90 à 100	187-49-37-48 48-134-49-93 90-88-89 moy. 93	63-63-71-106 74-75-54 moy. 72	63-63-104 106-74-75 moy. 81
2 Première excitation respiratoire	187-49-50-93 88-248-89 moy. 134	187-73-48-48 134-50-93-88 138-89 moy. 107	119-(173)-71-73 74-142-54-(200) moy. 101	145-93-104 106-200-203 moy. 142
3 Excitations notables suivantes	en principe: à chaque affusion si elle est notable	← id —	← id —	← id —
4 Paralysie des pattes postérieures	96-93-90 88-88 moy. 91	49-71-94-94 134-49-93-90 88-88 moy. 85	119-173-165-166 200-142-105 moy. 153	145-173-165 166-200-142 moy. 165
5 Début du Sommeil	187-96-93 110-89 moy. 135	187-73-115-137 138-134-96-93 110-89 moy. 117	170-242-184-219 200-203-105 moy. 189	170-220-184 219-200-203 moy. 199
6 Sommeil devenu manifeste	en moyenne 15% en plus	en moyenne 15% en plus	un peu plus	un peu plus
7 Stabilisation du rythme pendant le sommeil	187-141-138 89-110-110 moy. 129	187-73-178-136 138-134-141-138 89-110-110 moy. 130	217-242-184-243 200-203-244 moy. 219	217-242-184 243-200-203 moy. 215
8 Sommeil profond arrêt des mouvements annexes (nez)	183-131-110 moy. 141	73-68-179-134 183-131-110 moy. 125	217-242-211-243 200-203-244 moy. 223	239-242-211 243-200-203 moy. 223
9 Dissociation des rythmes des 2 rats	183-138-110-131-110 moy. 134		en principe pas de dissociation Un cas à écart constant (exp. n° 14)	
10 Parallélisme des rythmes des 2 rats	dans 1 seul cas sur 5		dans 6 cas sur 6 291-242-211-219-200-203 moy. 228	
11 1 ^{er} accident, ou acc ^{dt} unique, mortel ou non	[246]-188-138 132-110-152 moy. 143	179-(180 à 220) 289-246-262 moy. 229	291-250-289 moy. 277	Pas d'accident
12 2 ^{ème} accident, mortel ou non	262	262	Non rencontré	Pas d'accident
13 Accident mortel	138-132-110-152 moy. 133	289-262 moy. 275	290+immédiate 281+lendemain	Pas de mort
14 Taux maximum atteint dans l'expérience	246-73-247-179-220-289-262-138 132-110-152 Se divise nettement en 2 groupes moyennes 143 et 253		291-242-211-266-200-203-290 moy. 243	

Fig. 3. — Tableau récapitulatif des taux atteints et de leurs moyennes lors des principaux incidents.

obtiendra des résultats nouveaux qui se superposent à ceux du tableau numérique précédent, et qui peuvent les modifier en partie à certains points de vue. Ainsi, lorsqu'on établit très rapidement un taux de 200 milligr. par litre, par exemple en dix minutes, pour un anesthésique donné, on peut observer les mêmes effets que lorsqu'on établit progressivement, lentement, l'élévation du taux jusqu'à 290 milligr. par litre. De sorte que, pour tirer le plus grand nombre possible de conclusions, il faut encore étudier quelques points résultant de la considération des vitesses de progression du taux d'anesthésique. C'est aussi la raison pour laquelle, en vue d'éliminer le rôle difficile à étudier de cette progressivité, nous avons mis ensemble un animal thyroxiné et un animal normal servant de témoin dans la même cloche pour la plupart des expériences; les incidents remarqués à propos de chaque couple en étude se succèdent pour les deux animaux dans le même ordre naturel en face de lois difficiles à préciser de l'évolution de l'anesthésique dans un cycle comportant des affusions et un certain temps écoulé entre chacune d'elles.

On peut cependant diviser les anesthésies pratiquées en rapides, moyennes et lentes, les taux efficaces semblant être moins élevés dans les premières que dans les secondes, comme si les phénomènes produits dans l'organisme bénéficiaient, au point de vue de leur déclenchement, de la rapidité de l'envahissement.

II. — Résumé des faits saillants observés et déductions qui en résultent.

1^o EXPÉRIENCES AVEC L'ANESTHÉSIE AU CHLOROFORME.

Il a été pratiqué 11 expériences, dont 6 sur des couples d'animaux (1 rat thyroxiné et 1 rat normal).

Chez les rats thyroxinés : On note, sur 6 cas, 6 accidents dont 4 mortels, et 2 syncopes dont une redoublée; soit 66,6 % de morts, parmi 100 % d'accidentés.

Chez les rats normaux : A. Sur les 6 animaux couplés avec les précédents, on note 2 accidents (33,3 % dont 1 mortel 17,6 %).

B. Si on considère l'ensemble des 11 rats normaux, couplés ou non, on trouve 5 cas d'accidents divers (45,4 %) parmi lesquels 2 cas mortels (18,2 %), proportion équivalente à celle qui est

mentionnée à propos du groupe restreint A. Ces divers cas sont énumérés dans le tableau suivant :

NUMÉROS des expériences	ALLURE DE L'ANESTHÉSIE chloroformique	TAUX MAXIMUM atteint en milligrammes	RAT THYROXINÉ	RAT NORMAL
a) Expériences sur un seul rat normal :				
1	Rapide, petite quantité.	73	»	Pas d'accident.
2	Lente et progressive, longue, forte quantité.	247	»	Pas d'accident.
3	Rapide, forte quantité.	179	»	Accident bénin.
4	Rapide, forte quantité.	220	»	Accident bénin de 180 à 220 milligr.
5	Lente et assez longue, soutenue, fortes quantités.	252 à 289	»	Mort à 289 milligr.
b) Expériences couplées :				
6	Rapide, forte quantité.	246	Accident bénin.	Accident bénin.
7	Lente, progressive, assez longue, forte quantité.	262	Deux accidents bénins : à 183 milligr., puis à 262 milligr.	Syncope à 183 milligr., puis mort à 262 milligr.
8	Rapide, petites quantités.	138	Mort à 138 milligr.	Pas d'accident.
9	Rapide, petites quantités.	132	Mort à 132 milligr.	Pas d'accident.
10	Un peu moins rapide, petite quantité.	110	Mort à 110 milligr.	Pas d'accident.
11	Assez lente, assez longue, quantité moyenne, plutôt faible.	152	Mort à 152 milligr.	Pas d'accident.

Remarques : 1° Lorsqu'on fait monter le taux de chloroforme rapidement jusqu'à un taux moyen ou même encore faible, le rat thyroxiné est intoxiqué jusqu'à effet mortel dans la plupart des cas, tandis que le rat normal peut ne rien éprouver; la zone maniable est faible;

2° Si la teneur de chloroforme est élevée d'emblée, le rat thyroxiné subit parfois des syncopes rapides pouvant être protectrices, le rat normal respirant plus longtemps pouvant être plus fortement intoxiqué et mourir;

3° Si l'on compare les rythmes respiratoires des deux sortes de rats soumis au chloroforme, au moment où le sommeil anesthésique paraît régulier, on constate que la moyenne est de 66 pour les rats thyroxinés, tandis qu'elle est de 80 pour les rats normaux; c'est là un des caractères de ce que nous appelons la *dis-*

sociation respiratoire entre les deux sortes de rats; le rat thyroxiné a un rythme plus lent.

2° EXPÉRIENCES AVEC L'ANESTHÉSIE A L'ÉTHÉR.

Il a été pratiqué 7 expériences, dont 6 sur des couples d'animaux (1 rat thyroxiné et 1 rat normal), et 1 sur un rat thyroxiné seul.

Chez les rats thyroxinés on note un total de 2 accidents mortels, l'un immédiat, et l'autre ultérieur, qui se sont produits pour les plus fortes doses d'éther qui ont été employées (soit 290 et 281 milligr. par litre). A ce taux, l'anesthésie existait déjà profonde depuis un taux notablement inférieur. Il n'y a pas eu d'autre accident.

Le septième rat traité avait subi, au lieu d'injections de thyroxine, des injections de perextract thyroïdien Carrion: il s'est comporté comme la majorité des rats thyroxinés vis-à-vis de l'éther, et n'a pas succombé. Si on l'adjoint aux 6 autres qui ont été traités par la thyroxine, qui a des propriétés semblables, on a un total de 7 rats traités pour lesquels il n'y a que 2 accidents mortels dont 1 tardif (soit 28,6 %) et 1 accident syncopal non mortel (14,3 %).

Chez les rats normaux: aucun accident mortel ou non n'a été relevé.

Ces divers cas sont énumérés dans le tableau de la page suivante.

Remarques. — 1° On peut donc dire qu'il existe vers le taux de 290 milligr. d'éther par litre un *plafond dangereux* à l'égard des animaux traités: on voit qu'à la vérité, l'état thyroxiné n'est pas sans éveiller une certaine sensibilité dangereuse à l'éther, mais elle ne s'est présentée que pour des taux qu'on peut qualifier d'inutiles, puisque l'anesthésie existait déjà à un degré efficace pour des taux nettement inférieurs (ne valant que les 3/5 de ce taux dangereux), les deux sortes d'animaux dormant d'une façon semblable par l'entretien du taux efficace qu'on n'aurait guère besoin de dépasser si le but était d'endormir suffisamment les animaux en vue d'une manipulation opératoire.

La zone de maniabilité semble ici satisfaisante.

2° L'expérience peut être conduite beaucoup plus longtemps avec l'éther qu'avec le chloroforme;

3° Si l'on compare les rythmes respiratoires de deux sortes de

NUMÉROS des expériences	ALLURE DE L'ANESTHÉSIE à l'éther	TAUX MAXIMUM atteint en milligrammes	RAT THYROXINÉ	RAT NORMAL
12	Rapide, puis lente, longue, soutenue, dose très forte.	291	Syncope à 291 milligr. Reprise. Trouvé mort le lendemain.	Pas d'accident.
13	Progression assez lente, longue, soutenue, dose forte.	250	Accident bénin à 250 milligr.	Pas d'accident.
14	Progression assez rapide, assez longue, forte.	266	Pas d'accident.	Pas d'accident.
15	Progression rapide, anesthésie assez longue, dose assez forte.	200	Pas d'accident.	Pas d'accident.
16	Progression rapide, durée assez longue, dose assez forte.	203	Pas d'accident.	Pas d'accident.
17	Rapide, durée assez courte, dose très forte.	289	Pas d'accident.	Non utilisé.
18	Progression assez rapide, durée longue, dose forte.	242	(Rat thyroïdé). Pas d'accident.	Pas d'accident.

rats soumis à l'éther, au moment où le sommeil anesthésique paraît régulier, on constate un parallélisme dans tous les cas, et une égalité sensible dans 5 cas sur 6 pendant une période assez longue d'une demi-heure au moins et parfois d'une heure. Le rythme est alors en moyenne de 95 respirations par minute (de 80 à 110).

III. — Essai de description générale des faits observés en vue des conclusions.

1^o SÉRIE D'EXPÉRIENCES AVEC LE CHLOROFORME : SENSIBILITÉ SPÉCIALE DES RATS THYROXINÉS.

a) Avant toute affusion, les animaux (rat thyroxiné et rat normal) étant dans la cloche, sont laissés en repos quelques minutes de façon à obtenir qu'ils se calment dans la mesure du possible, avant de fixer le bouchon et les tubes d'arrivée du mélange gazeux.

C'est en général le rat thyroxiné qui présente, dès ce moment le plus d'inquiétude et la respiration la plus rapide.

b) Lors de la première introduction du mélange gazeux air-chloroforme, il se produit en général une accélération brusque, « en pointe », de la respiration du rat thyroxiné; elle est quelquefois de si courte durée, qu'elle peut passer inaperçue. Ainsi le rythme peut dépasser 200 ou 250. Puis elle se régularise à un rythme moins rapide (entre 120 et 150). Le rat normal, au contraire, est simplement inquiet; parfois cependant il ébauche une tachypnée.

c) Lors des affusions suivantes, et en raison de leur importance, on voit s'élever le rythme respiratoire du rat normal, sans cependant être désordonné comme le rythme rapide dont on vient de parler au sujet du rat thyroxiné. Celui-ci peut, d'ailleurs présenter une nouvelle accélération un peu plus durable et plus facile à chronométrer. Mais bientôt, ayant épuisé ses forces dans une grande agitation, il s'abat et sa respiration s'atténue, d'abord en amplitude, puis en fréquence.

Le rat normal, après la phase d'excitation, ralentit peu à peu sa respiration, accusant une reprise à chaque nouvelle affusion si elle est importante. Lorsqu'il dort, la respiration est assez régulière: l'ébauche d'accélération consécutive aux affusions est suivie presque aussitôt d'un ralentissement acquis. On peut ainsi le maintenir assez longtemps dans le sommeil anesthésique, et sans risque d'accident mortel si la dose atteinte n'est pas trop élevée; il y a un taux efficace vers 130 milligr. Le taux dangereux produisant la mort des rats normaux est atteint vers 260 ou 280 milligr. Pendant la deuxième période de l'anesthésie (action efficace la respiration ne descend guère au-dessous de 80 par minute).

Au contraire, en ce qui concerne les rats thyroxinés, nous voyons un phénomène nouveau: alors que le rat normal dort régulièrement, vers un taux de 133 milligr., le rythme respiratoire s'abaisse rapidement vers 60 par minute, puis tombe à 40: quelques secondes après survient une syncope respiratoire presque toujours suivie de mort (voir courbe schématique).

d) Le parallélisme respiratoire entre les deux rats, qui caractérise la deuxième phase de l'anesthésie à l'éther, ne se rencontre pratiquement pas dans le cas du chloroforme (on ne l'a rencontré qu'une fois sur cinq); au contraire, un accident mortel menace presque fatalement le rat thyroxiné pour un taux différent de celui qui amène le sommeil anesthésique (zone maniable faible). On peut donc dire qu'il est impossible de compter sur le chloro-

forme pour anesthésier des rats thyroxinés en vue d'épreuve de quelque durée (100 % d'accidents, dont 66 % mortels). Les rats normaux eux-mêmes ne sont pas exempts d'un certain pourcentage d'accidents.

2° SÉRIE D'EXPÉRIENCES AVEC L'ÉTHER :

SIMILITUDE DE COMPORTEMENT DES RATS TYROXINÉS ET DES TÉMOINS.

a) Même remarque que précédemment au sujet des animaux introduits dans la cloche : au début, on attend leur calme relatif avant de fixer le bouchon et les tubes d'admission du mélange gazeux.

Il est établi que dans tous les cas l'animal thyroxiné présente une émotivité particulière, et que son rythme respiratoire est souvent plus élevé (120 140 à 200) que celui du témoin (100 à 150).

b) Lors de la première affusion, si elle est assez forte, on voit les animaux inquiets, cherchant à reconnaître cet ennemi respiratoire arrivant par le haut de la cloche, et cherchant le long des parois les issues possibles pour s'y soustraire.

Le rat normal présente peu ou pas d'accélération du rythme : il présente plutôt un ralentissement avec parfois une pointe.

Le rat thyroxiné présente en général une accélération passagère.

c) Lors des additions suivantes de mélange air-éther, si elles sont importantes, on constate des accélérations très passagères du rythme respiratoire chez les deux animaux ; puis on constate un mouvement progressif de ralentissement de ce rythme au cours de toute l'expérience. La fréquence respiratoire du rat thyroxiné reste d'abord plus rapide que celle du rat normal pendant une bonne partie de l'expérience. On voit alors les deux animaux s'endormir, en passant par des phases semblables de l'anesthésie à peu près en même temps.

d) L'anesthésie continuant (on peut la « nourrir » en introduisant de nouvelles quantités faibles d'air éthéré), on constate que le ralentissement continue, mais que la différence entre les rythmes respiratoires des deux animaux s'atténue et disparaît. Par exemple, les deux animaux respirent au rythme de 80 par minute. On a alors une anesthésie que l'on peut conduire d'une manière sensiblement égale vis-à-vis des deux animaux réunis sous la cloche.

Ce parallélisme et cette égalité peuvent durer assez longtemps, de une demi-heure à une heure. Pendant ce temps, si l'accumulation de l'anesthésique progresse encore, on constate que les deux rythmes respiratoires descendent encore un peu plus bas, jusqu'à environ 60 par minute.

Les signes de profonde anesthésie que l'on constate sur les animaux en enlevant la cloche à ce moment (inertie totale, réflexe cornéen aboli) font penser que c'est là la limite à ne pas dépasser.

On peut même dire qu'il est inutile d'atteindre un point si bas dans la respiration au cours de la période de parallélisme (plafond dangereux à proximité).

On retiendra donc de ces faits :

Il est possible d'anesthésier longuement et profondément à l'éther ces animaux sans qu'il y ait de différence respiratoire notable entre le rat thyroxiné et le rat normal servant de comparaison; les accidents peuvent arriver chez le rat thyroxiné si la dose d'éther est inutilement trop grande; encore sont-ils peu fréquents et en tous cas ils n'ont lieu que pour des taux dangereux dont les trois cinquièmes suffisent à une bonne anesthésie. La zone maniable est donc satisfaisante. Rappelons que sur 7 animaux thyroxinés soumis à l'éther nous avons trouvé 3 cas d'accidents, dont 2 mortels; le taux d'éther s'approchait de 290 milligr. alors que 180 milligr. suffisent.

Quant aux rats normaux, ils n'ont présenté aucun accident.

3° GRAPHIQUES SCHÉMATIQUES REPRÉSENTATIFS RÉSUMANT LES DÉDUCTIONS.

Il ressort de cette étude que lors de l'anesthésie chloroformique les rats thyroxinés ne suivent pas les rats normaux et succombent prématurément par rapport à ces derniers au cours de la progression de l'anesthésique, le taux d'anesthésique s'élevant par paliers successifs; tandis que dans le cas de l'éther, les rats thyroxinés suivent parfaitement les rats normaux dans la période efficace de l'anesthésie, qui peut être même particulièrement longue et assez profonde sans qu'ils soient menacés d'un danger grave comme dans le cas du chloroforme; le danger paraît ne pas exister si on n'utilise pas des teneurs et des durées exagérées, tout en conservant une action efficace.

En définitive, on aura montré expérimentalement chez le rat l'influence néfaste de l'état thyroxiné vis-à-vis de l'anesthésie chloroformique, et au contraire un danger beaucoup moindre dans le cas d'anesthésie par l'éther.

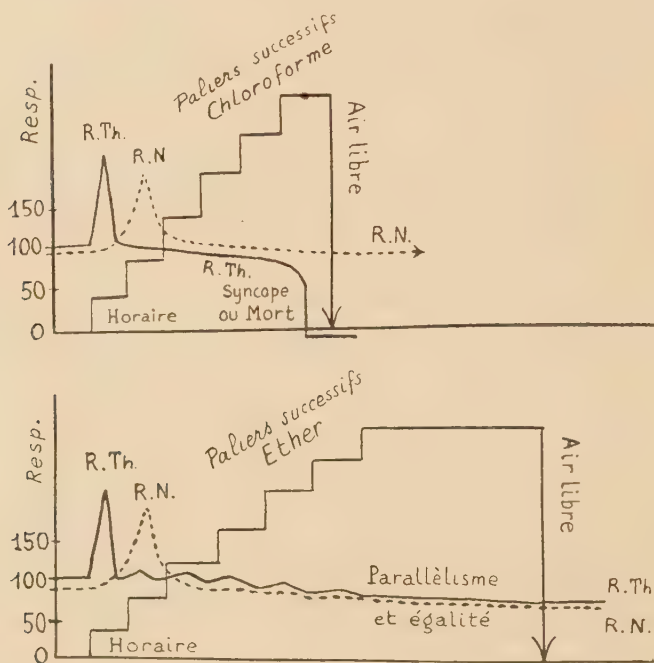


FIG. 4. — Graphiques schématiques représentatifs.

CONCLUSIONS

1° Chez le rat, des injections répétées de thyroxine confèrent à cet animal une susceptibilité particulière vis-à-vis de l'anesthésie générale par le chloroforme. Pour un même mélange gazeux et pour une durée analogue de l'anesthésie, on constate qu'au cours de l'inhalation tous les animaux thyroxinés présentent assez rapidement des accidents divers et que 66,6 % d'entre eux succombent à cette anesthésie, alors que dans les mêmes conditions les animaux normaux pris comme témoins n'ont présenté d'accidents que dans la proportion de 33,3 % et n'ont succombé que dans la proportion de 18,2 %.

2° En ce qui concerne l'anesthésie à l'éther, les animaux thyroxinés sont loin de présenter la susceptibilité particulière qu'ils manifestent vis-à-vis du chloroforme; les doses efficaces d'éther sont beaucoup plus maniables et le sommeil anesthésique peut être maintenu plus longtemps. En comparant ce qui se passe au cours de l'anesthésie à l'éther chez les animaux thyroxinés et chez les témoins, on constate que pendant une assez longue période, une demi-heure à une heure, les deux groupes d'animaux se comportent d'une manière sensiblement identique. A une période plus avancée de l'anesthésie à l'éther on peut observer quelques accidents chez les animaux thyroxinés; mais la mort ne survient que rarement et seulement après emploi de doses très élevées d'éther dépassant de beaucoup les doses efficaces. On n'observe par contre aucun accident chez les témoins non thyroxinés.

3° Ces faits expérimentaux apportent un argument sérieux

contre l'emploi du chloroforme dans l'anesthésie opératoire des sujets hyperthyroïdiens et notamment lors de la thyroïdectomie chez les basedowiens.

Vu : *Le Président de Thèse*

M. TIFFENEAU.

Vu : *Le Doyen de la Faculté,*

G. ROUSSY.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
------------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

LA MÉTHODE

PRINCIPE DE LA MÉTHODE	5
Appareillage	6

I. — Préparation des mélanges de réserve d'air et d'anesthésique.

A. — Anesthésiques employés	8
B. — Mélanges de réserve d'air et d'anesthésique : Calcul du taux de la réserve	9
1° La préparation du mélange de réserve	9
2° Le calcul du taux de réserve	10

II. — Production de taux d'anesthésique croissants par paliers successifs dans la cloche à expérience; calculs des teneurs atteintes.

<i>Premier procédé : Affusions dans la cloche par la méthode des injections gazeuses</i>	11
<i>Deuxième procédé : Affusions dans la cloche par la méthode du déplacement des masses gazeuses</i>	14

III. — Observation des animaux en expérience.

A. — Préparation des animaux	16
B. — Manœuvre des animaux au moment de l'expérience	16
C. — Conditions de séjour des animaux dans la cloche	17
D. — Observation des incidents et signes divers au cours de l'expérience.	18
E. — Groupes d'animaux étudiés.	21

DEUXIÈME PARTIE

LES EXPÉRIENCES

Première série d'expériences : Anesthésie des rats par le chloroforme (expériences n ^{os} 1 à 11)	22
A. — Expériences sur un seul rat (rat normal)	22
B. — Expériences sur animaux couplés (un rat thyroxiné et un rat normal ensemble).	33
Deuxième série d'expériences : Anesthésie des rats par l'éther (expériences n ^{os} 12 à 18)	47
GRAPHIQUES REPRÉSENTATIFS DES EXPÉRIENCES	67

TROISIÈME PARTIE

COMPARAISON ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

I. — Récapitulation des principaux faits observés au cours de l'expérience	83
II. — Résumé des faits saillants et déduction qui en résultent	85
1 ^o Expériences avec l'anesthésie au chloroforme.	85
2 ^o Expériences avec l'anesthésie à l'éther.	87
III. — Essai de description générale des faits observés en vue des conclusions	88
1 ^o Série d'expériences avec le chloroforme : Sensibilité spéciale des rats thyroxinés.	88
2 ^o Série d'expériences avec l'éther : Similitude de comportement des rats thyroxinés et des témoins	90
3 ^o Graphiques schématiques représentatifs résumant les déductions	91
CONCLUSIONS.	93

